

UNIVERSIDADE DE LISBOA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**DO CURRÍCULO DE FÍSICA E QUÍMICA INSTITUÍDO AO APLICADO
NAS ESCOLAS: DAS METODOLOGIAS DE ENSINO À AVALIAÇÃO**

Isabel Maria Rosa Afonso

DOUTORAMENTO EM EDUCAÇÃO

Avaliação das Aprendizagens

2014

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**DO CURRÍCULO DE FÍSICA E QUÍMICA INSTITUÍDO AO APLICADO
NAS ESCOLAS: DAS METODOLOGIAS DE ENSINO À AVALIAÇÃO**

Isabel Maria Rosa Afonso

**Tese orientada pela Prof.^a Doutora Maria Leonor de Almeida Domingues
dos Santos, especialmente elaborada para a obtenção do grau de Doutor
em Educação (Avaliação das Aprendizagens)**

2014

Resumo

O desenvolvimento da educação científica em sala de aula e a sua avaliação, baseada num processo de ação e reflexão, de pesquisa e experimentação sistemática, são dois vetores que aparecem claramente enfatizados no Programa de Física e Química A. Neste contexto, delineou-se o presente estudo com o objetivo de identificar o entendimento que os professores de Física e Química A têm acerca do currículo, como o implementam e como avaliam as aprendizagens.

Na busca de conhecimento de configurações contextuais em tempos de mudança, que potenciam ou inibem a atuação do professor na avaliação das aprendizagens inscreveu-se este estudo nas práticas do professor, perspectivadas do seu ponto de vista, integrando pensamento e ação. Trata-se de um estudo de natureza interpretativa, concretizada através da realização de estudos de caso de dois professores. A combinação da entrevista e a observação de aulas permitiu ver e ouvir o professor e a análise documental confirmou a sua ação. A análise e interpretação dos dados obtidos permitem-nos afirmar que os dois professores têm um conhecimento profundo do programa instituído, refletido quer nas planificações que elaboram, quer na sua operacionalização. Ambos manifestam empenho em cumprir o programa e as tarefas que selecionam e implementam vão, no geral, ao encontro das sugeridas nas atuais tendências nacionais e internacionais para o ensino das ciências. A interpretação dos professores, relativamente à avaliação, parece ir ao encontro do paradigma atual. Reconhecem-na como uma tarefa didática de gestão, no entanto, registam-se dificuldades na operacionalização da avaliação formativa, relacionadas com a atitude passiva dos alunos, o excessivo número de alunos em sala de aula e a extensão do programas, impelindo os professores para uma avaliação tradicional, baseada essencialmente nos testes e relatórios dos trabalhos. Apesar de estarem constantemente a questionar, observar e comparar, demonstrando um esforço no sentido de ajudar o aluno a fazer previsões e a justificar a tomada de decisões, a avaliação das competências processuais tem pouco impacto na classificação final, sendo referenciada como fator de erro na avaliação do alunos e conduzindo a desvios entre a classificação interna e a externa.

Palavras-chave: Currículo; Ensino das Ciências; Avaliação interna; Avaliação externa.

Abstract

The development of scientific education in the classroom and its evaluation based on a reflection and action process, of research and systematic experimentation, are two vectors that are clearly emphasized in the “ Physics and Chemistry A School Syllabus”. In this context, this study was outlined with the following objective: Identifying the knowledge that the Physics and Chemistry A teachers have about the Curriculum and the way they implement it and how they evaluate the learnings.

Searching the knowledge of contextual settings in times of changes that enhance or inhibit the teacher performance in the process of assessment, this study had its focus on teacher`s practices put in perspective from their point of view and integrating thought and action. This is a study of interpretative nature achieved through carrying out case studies of two teachers. The combination between the interview and the classroom observation, allowed us to observe and to listen the teachers and the documental analysis confirmed their action. The analysis and interpretation of the data obtained, allows us to refer that both teachers have a profound knowledge of their education syllabus that it is either reflected on their long and short-term planning and also on their operationalization. They both show commitment in fulfilling their syllabus and the tasks they have selected are in general related with the ones that are suggested for the teaching of science nowadays not only in Portugal but all over the world. The teacher`s interpretation as far as the evaluation is concerned seems to follow the current paradigm. They recognize it as a didactic task, but there are some difficulties on the operationalization of formative evaluation that is related to the passive attitude of some students, the excessive number of students in the classroom and the extension of the Syllabus impelling teachers to a traditional evaluation method which is mainly based on tests and written reports. Though they are constantly questioning, observing and comparing, showing that they are making an effort to help students making predictions and justifying their decisions, the competence assessment has little impact on the final classification, being referenced as a factor of mistake in students` assessment and leading to deviations between the internal and the external evaluation.

Key-Words: Curriculum; The teaching of Science; internal evaluation; external evaluation

Aos alunos,

a todos os professores

que trabalham para melhorar o ensino.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em especial, à professora Doutora Leonor Santos pela orientação segura e crítica que garantiu a conclusão deste trabalho. A pertinência dos seus aconselhamentos foi fundamental no seu delineamento e as extensivas sugestões decisivas na condução da investigação e na formulação do texto final.

Aos professores que tanto me ofereceram ao aceitarem participar nesta investigação, o meu reconhecido agradecimento. Mesmo em momentos difíceis da sua vida, lutando contra o excesso de trabalho e a falta de tempo, aceitaram com simpatia e entusiasmo abrir as portas da sala de aula, responder a mais umas perguntas, fornecer mais um documento e, por fim, ler o produto final.

Às minhas colegas Conceição e Adelaide pela sua solidariedade, entreaajuda e conhecimento pessoal.

E, com muito carinho, dedico aos meus filhos Gonçalo, João e Teresa. Se este trabalho implicou falta de atenção e paciência, penso que também deverá servir de exemplo de perseverança, estudo e principalmente, da importância que se deve dar à conclusão das nossas metas.

Ao Victor, meu marido, com quem partilho a concretização de mais um projeto, quer pelo incentivo que me transmite, quer pela disponibilidade presente nos melhores e piores momentos.

ÍNDICE

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	1
Objetivos e questões da investigação	1
Pertinência do estudo	5
Organização do estudo	11
CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA	13
Conceito de currículo	14
Evoluindo para a concepção atual de currículo	14
Concepção de currículo como domínio de inovação	18
Diferenciando currículo instituído de currículo aplicado	19
Desenvolvimento curricular	23
Avaliação do currículo aplicado	25
O ensino e aprendizagem das ciências	27
Orientações curriculares	27
Foco no conhecimento científico e tecnológico e a sociedade-ambiente	29
Concepções dos alunos sobre conceitos científicos	32
Participação efetiva dos alunos em oposição ao ensino tradicional	35
Abordagem interdisciplinar	36
Utilização de recursos diversificados	38
Introdução do problema como mola propulsora de temas relevantes da sociedade	41
Realização de atividades prático/experimentais	42
O professor como orientador do processo de ensino aprendizagem	46

Avaliação das aprendizagens dos alunos	50
Renovação concetual de avaliação educacional	50
Conceções de avaliação	50
Avaliação como medida	51
Avaliação como descrição	52
Avaliação como instrumento de melhoria	55
Clarificação do significado e das funções da avaliação formativa	58
A função reguladora da avaliação formativa	62
Das práticas de ensino aos condicionalismos da avaliação	63
Adequação das práticas avaliativas à diversidade de atividades	67
O papel da avaliação interna na efetividade da avaliação das aprendizagens	69
Da avaliação curricular à avaliação das aprendizagens	72
Os testes intermédios/exames nacionais como instrumentos de regulação do processo de ensino	74
 CAPÍTULO III - METODOLOGIA	 81
Opções metodológicas	82
Procedimentos	86
Participantes do estudo	88
Recolha de dados	92
Entrevista	96
Observação da aulas	99
Recolha Documental	100
Análise de dados	104

CAPÍTULO IV - O PROFESSOR MIGUEL	109
Apresentação	110
Da pessoa ao professor	110
Percurso biográfico	113
Contexto profissional	118
A Escola de Miguel	118
Contexto letivo	121
O currículo de Física e Química A	124
Conhecimento do currículo	124
Implicações das orientações curriculares na prática letiva	125
Dificuldades do processo de ensino/aprendizagem	131
Práticas avaliativas de Miguel	134
Conceção de avaliação	134
Importância atribuída à avaliação formativa	136
Diversificação de instrumentos	139
Fatores que condicionam a avaliação formativa	147
A avaliação externa na monitorização do trabalho desenvolvido	155
Importância dos exames e testes intermédios	156
Relação entre os instrumentos de avaliação e a avaliação externa	155
A avaliação externa como condicionante do processo de ensino/avaliação	158
Síntese	160

CAPÍTULO IV - A PROFESSORA SOFIA	165
Apresentação	166
Da pessoa à professora	167
Percurso biográfico	168
Contexto profissional	176
A Escola em que leciona	176
Contexto letivo	178
O currículo de Física e Química A	180
Conhecimento do currículo	181
Implicações das orientações curriculares na prática letiva	183
Dificuldades do processo de ensino/aprendizagem	192
Práticas avaliativas	194
Conceção de avaliação	194
Importância atribuída à avaliação formativa	196
Diversificação de instrumentos	198
Fatores que condicionam a avaliação formativa	202
A avaliação externa na monitorização do trabalho desenvolvido	204
Importância dos exames e testes intermédios	205
Relação entre os instrumentos de avaliação e a avaliação externa	207
A avaliação externa como condicionante do processo de ensino/avaliação	208
Síntese	211

CAPÍTULO IV - CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES DO ESTUDO	215
Breve apresentação do estudo	216
Síntese conclusiva dos resultados	219
Conhecimento e implementação do currículo	219
Visão geral do currículo, sua adesão	219
Implicações na sua prática letiva	221
Concretização da orientações metodológicas	222
Dos condicionalismos á sua operacionalização	225
Conceções e práticas avaliativas	226
Da conceção ao processo de avaliação	226
Do processo de ensino às práticas avaliativas	229
Da avaliação formativa à regulação do processo de ensino	231
Das dificuldades às estratégias para melhorar as práticas	233
Os instrumentos de avaliação externa como autorreguladores	234
Reflexão final	236
Limitações do estudo	238
Investigação futura	240
REFERÊNCIAS	241
ANEXOS	256

ÍNDICE DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 1:	Médias nacionais dos exames da 1ª fase/1ª chamada, obtidas nas disciplinas de Química, Física e Física e Química A	8
Quadro 2:	Campos e metodologias de análise	106
Quadro 3:	Esquema geral da investigação	107
Figura 1:	O currículo como processo (adaptado de Gimeno, 2002, p.139)	21
Figura 2:	Desenvolvimento curricular (adaptado de Ribeiro, 1999. P. 79)	23
Figura 3:	Ensino-aprendizagem de enfoque CTS	31

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1:	Guião da 1ª entrevista	258
Anexo 2:	Guião da 2ª entrevista	260
Anexo 3:	Grelha de observação das aulas	261
Anexo 4:	Grelha de auto-avaliação	262
Anexo 5:	Ficha de trabalho (Sofia)	263
Anexo 6:	Ficha de avaliação (Miguel)	266
Anexo 7:	Ficha de avaliação (Sofia)	271

Capítulo I

INTRODUÇÃO

Objetivos e questões da investigação

O desenvolvimento científico e tecnológico das sociedades atuais e o consequente clima de mudança acelerado em que vivemos com evidentes repercussões individuais e sociais não se compadece com a escola que temos tido. A Sociedade de hoje precisa de cidadãos mais participativos, conscientes, conhecedores, inovadores e, por isso, de pessoas cientificamente literadas (Lederman, 2006).

Ao longo dos últimos anos, os objetivos dos sistemas de educação passaram a ser definidos com base nas capacidades de cada um para criar valor, com empenho e inovação, devendo a escola preparar os alunos para a realidade de um mundo globalizante, complexo e em constante mudança (Figueiredo, 2009). A preocupação com a possibilidade de os indivíduos se encontrarem em condições de responder às mudanças enunciadas levou organismos internacionais a desenvolverem projectos, como por exemplo o Projecto 2061: Science for All Americans e Beyond 2000: Science Education for the Future (AAAS, 1993; Millar & Osborne, 1998), os quais têm como principal objetivo permitir que os alunos participem em múltiplos contextos ou domínios sociais de modo a contribuir para o sucesso global do indivíduo e da sociedade (Afonso, 2010).

Capítulo I- Introdução

A vivência de situações diferenciadas em sala de aula, a discussão de assuntos controversos, a condução de investigações pelos alunos, o envolvimento em projetos interdisciplinares (realizações que implicam a seleção de informação e comunicação de resultados) conduzem, de uma forma mais completa, à compreensão do que é a Ciência, dando legitimidade ao conhecimento, à gestão do conteúdo e à construção do Currículo. Para satisfazer estas exigências, Martins (2004) propõe que as experiências vividas no contexto da escola e da sala de aula conduzam à organização progressiva do conhecimento e ao sucesso da avaliação dos alunos, o qual dependerá, em larga escala:

- do conhecimento que os professores possuem do currículo;
- das metodologias de ensino;
- de experiências de ensino que garantam a qualidade educacional;
- do domínio de técnicas e instrumentos de ensino;
- da capacidade de comunicação e prestação de feedback para que em sessões de reflexão ajudem a compreender do que falaram, desenvolvendo procedimentos, com base na orientação centralizada no aluno.

De acordo com Fernandes (2009), cabe ao professor, ser inovador, ter posturas investigativas, basear as suas práticas num processo de ação e reflexão, de pesquisa e experimentação sistemática e contribuir para a melhoria da qualidade de ensino. Só a reflexão do professor acerca das suas práticas, permitirá responder às necessidades de informação dos alunos, de modo claro e em tempo útil, reorientar a planificação, acompanhar e avaliar ações destinadas a consolidar e desenvolver os aspetos fortes e corrigir ou melhorar os aspetos mais débeis. É o professor que condiciona a transformação do currículo intencional em currículo implementado através das estratégias de ensino que adota, dos materiais curriculares que utiliza, das atividades de aprendizagem que seleciona (Roldão, 2009). Neste contexto, torna-se necessário reconhecer o papel que a avaliação pode desempenhar, ajudando os professores, como gestores/construtores de currículo (Sriven, 1967), a tornarem claras as suas opções curriculares. Assim, a avaliação indispensável em situação escolar, nas suas diferentes modalidades, deve estar diretamente relacionada com as atividades que os alunos desenvolvem e tem de ser pensada de acordo com as diferentes experiências educativas (ME, 2007).

Em particular, a avaliação das aprendizagens é um processo mediador na construção do currículo e encontra-se intimamente relacionada com a gestão da aprendizagem dos alunos (Perrenoud,1999). O papel regulador do estado, conforme têm apontado diversos estudos de Afonso (2010), tem por base os exames nacionais e testes intermédios, por permitirem que se desenvolva uma meta-avaliação com vista a identificar as principais dificuldades dos alunos e a definir atuações de melhoria das práticas de ensino e de aprendizagem. O processo avaliativo inscreve-se, assim, numa dinâmica de ação em que os seus intervenientes se preocupam “[...] com a adequação, a eficácia e o sentido das ações resultantes das decisões/julgamentos avaliativos” (Pinto & Santos, 2006, p. 36), ou seja, há a preocupação de averiguar continuamente se as dinâmicas de ação e as dinâmicas avaliativas respeitam as atuais recomendações do programa, e, conseqüentemente, a investigação em didática e se respondem às necessidades dos alunos.

Para vários autores (Fernandes, 2005; Guba & Lincoln,1989; Hadji, 1994; Pinto & Santos, 2006), seja qual for o objeto de avaliação, esta deve influenciar positivamente o ensino e a aprendizagem, em particular da Ciência, isto é, deve ter um fim formativo, encorajando os professores e os alunos a incidirem, de um modo claro, nos aspetos mais importantes da aprendizagem e em atividades relacionadas com o desenvolvimento de competências de diferentes domínios do currículo das Ciências, incentivando a criatividade e a inovação com vista a proporcionar um conhecimento mais avançado, inovador e ecologicamente sustentável.

A intenção da política educativa é garantir a literacia científica dos jovens e permitir que a educação assuma um papel decisivo na construção de uma sociedade moderna, competitiva e cidadã. De acordo com esta perspetiva surge um currículo capaz de promover o desenvolvimento integrado e equilibrado das capacidades cognitivas, afetivas, sociais e psicomotoras, através do desenvolvimento de experiências significativas e enriquecedoras da sua estrutura pessoal, o qual reclama novas metodologias de ensino e estratégias de avaliação adequadas e ainda um papel ativo e crítico dos alunos.

O estudo desenvolvido fundamenta, descreve e interpreta uma investigação nesta área, através da análise reflexiva sobre a forma como se estrutura o ensino da Física e Química A, tendo por base os Princípios Orientadores da Revisão Curricular do Ensino Secundário. Em particular, este estudo procura compreender de que forma professores de

Capítulo I- Introdução

Física e Química A interpretam e implementam o currículo, que metodologias de ensino adotam e como orientam as suas práticas avaliativas. Com base neste entendimento definimos como objetivos centrais deste estudo:

- Identificar o entendimento que professores de Física e Química A têm acerca do currículo e a forma como o implementam;
- Conhecer as suas conceções e práticas avaliativas e a relação que existe entre estas e as atividades de aprendizagem;
- Perceber de que modo os instrumentos de avaliação externa, exames e testes intermédios, estão a ser utilizados como indicadores de desempenho e autorregulação das aprendizagens.

Estes objetivos emergem das questões nucleares que nos permitiram delimitar o âmbito do estudo e articulam a organização do desenho e processo de investigação:

- Que entendimento do currículo revelam professores de Física e Química A e de que forma o concretizam?
- Que entendimento sobre a avaliação estes professores revelam e como a concretizam junto dos seus alunos?
- Que relação estabelecem entre as atividades de aprendizagem e a avaliação aplicada na sala de aula?
- De que modo os instrumentos de avaliação externa, exames e testes intermédios, são por si utilizados como indicadores de desempenho e autorreguladores das aprendizagens?

Pertinência do estudo

Um dos resultados da minha experiência ao replicar as ações de formação promovidas pela Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, “Trabalho prático na perspetiva dos novos programas de Física e Química - Uma abordagem ao 10.º/11.º/12.º anos”, foi constatar que alguns professores encaram com desconfiança as reformas educativas, partindo do princípio que elas conduzem a uma descida do nível de exigência e, neste sentido, consideram que as mudanças sucessivas podem sacrificar o saber e a cultura.

Este facto provoca, muitas vezes, resistência à sua aplicação e leva a práticas diferenciadas em relação às prescrições oficiais, o que conduz à diferenciação da avaliação realizada nas diversas escolas e, conseqüentemente, a diferentes resultados na avaliação dos alunos. Esta constatação leva-nos a pensar que é importante sensibilizar os professores, quer para a leitura e aplicabilidade dos textos oficiais, quer para os resultados das aprendizagens dos alunos, problematizando o ensino e a avaliação numa perspetiva crítica, de diálogo e reflexão tendo em vista a adoção de estratégias de ensino motivadoras e facilitadoras de aprendizagens significativas.

Para alguns investigadores (Fernandes, 2009; Leite, 2000; Pacheco, 2001; Sousa, 2013), o ato de ensinar e, conseqüentemente de avaliar, depende da conceção do currículo adotado e, logo da teoria curricular reclamada para sustentar as práticas curriculares dos professores. A forma como os professores avaliam revela o modo como os alunos aprendem, deixando transparecer o tipo de práticas curriculares de ensino, as estratégias de ensino que adotam, os materiais curriculares que utilizam, as atividades de aprendizagem que selecionam e ainda os instrumentos de avaliação a que recorrem de forma sistemática e continuada.

De entre os fatores que contribuem de uma forma decisiva para a indução de melhores condições de ensino e de uma aprendizagem com vista ao sucesso escolar dos alunos, destaca-se o papel do professor na implementação do currículo, o qual é determinado pelo conhecimento que o professor tem do mesmo e pela capacidade de seleção de estratégias inovadoras adequadas às orientações emanadas pelos autores do

Capítulo I- Introdução

programa. Torna-se assim, fundamental conhecer as metodologias de ensino que o professor utiliza, nas suas diferentes áreas de aplicação, bem como as práticas de avaliação que adota para promover a qualidade de ensino.

O desenvolvimento do ensino em torno da Ciência, Tecnologia e Sociedade são os três grandes pilares em torno dos quais se perspectiva o desenvolvimento do Currículo de Física e Química A. Este prevê o levantamento de situações problemáticas como ponto de partida, o que implica o desenvolvimento de estratégias de ensino-aprendizagem que esclarecem conceitos e processos científico-tecnológicos através das inter-relações com a sociedade (ME, 2003). O conjunto alargado de atividades em que o aluno deverá ser envolvido na sala de aula, no laboratório e em tempos extra letivos, requer uma avaliação progressiva das aprendizagens que contemple os aspetos evolutivos dos alunos, utilizando de forma sistemática técnicas e instrumentos variados adequados às tarefas propostas. Sendo as competências a adquirir pelos alunos variadas e algumas delas com apreciável grau de dificuldade, o professor deverá, em cada caso, seleccionar o quê e como avaliar (Black & Wiliam, 1998; Fernandes, 2005; Galvão, Reis, Freire & Oliveira, 2007; Santos, 2010), desde registos orais ou escritos ocasionais captados pelo professor em sala de aula resultantes de perguntas formuladas pelos alunos diretamente ao professor ou a seus pares, as listas de observação previamente elaboradas, relatórios, contratos e portefólios, entre outros, como se pode ler no texto do programa nacional de Física e Química A:

O professor deverá fazer uma avaliação progressiva das aprendizagens que contemple os aspetos evolutivos do aluno, utilizando de forma sistemática técnicas e instrumentos variados adequados às tarefas em apreciação (questões de resposta oral ou escrita, relatórios de actividades, observações pelo professor captadas nas aulas, perguntas formuladas pelos alunos, planos de experiências, portefólios ...) (MEC, 2004, p. 9).

Em suma, o programa de Física e Química A está concebido no pressuposto que a avaliação formativa deve ser dominante em sala de aula, devido ao seu papel fundamental de regulação do ensino e da aprendizagem, pois permite ao aluno conhecer o seu ritmo de aprendizagem e ao professor tomar decisões sobre a eficácia das metodologias utilizadas com vista ao seu reajustamento. Tal pressuposto é coerente com a ideia de que “avaliar é, acima de tudo, um processo pedagógico que tem a ver com a

aprendizagem e com o ensino” (Fernandes, 2012, p. 86) e, para que a recolha de informação sobre o conhecimento alcançado possa contribuir para a melhoria das aprendizagens, o professor deverá promover estratégias diversificadas e a sua avaliação deverá ser adequada ao tipo de tarefa que o aluno está a desenvolver. No caso específico da componente prático-laboratorial, como esta exige o desenvolvimento de capacidades de raciocínio, de espírito crítico e criativo, de reflexão e de comunicação, mais do que qualquer outra, deverá recorrer-se a uma avaliação do tipo formativo, sistemática e continuada, pelo que não é possível admitir que um único instrumento seja suficiente para avaliar as diversas atividades necessárias para as treinar e permitir a sua consolidação.

Também com um fim formativo, os testes intermédios, realizados pela primeira vez no ano letivo de 2005-2006, visam contribuir para a melhoria das aprendizagens dos alunos do ensino Básico e Secundário e proporcionar ao aluno o conhecimento do nível de competências já alcançadas com vista ao seu melhoramento” (ME, 2004). A realização destes testes permite, por um lado, que os alunos fiquem familiarizados com o tipo de prova de exame que irão realizar e, por outro lado, procuram assegurar que a avaliação usada pelo professor responde às necessidades de informação dos alunos, de modo claro e em tempo útil. Por conseguinte, este instrumento de avaliação pode ser considerado uma parte integrante do desenvolvimento da aprendizagem, se for entendido como uma “orientação construtiva”, que conduz à planificação, acompanhamento e avaliação das ações destinadas a consolidar e desenvolver os aspetos fortes e a corrigir ou melhorar os aspetos menos conseguidos.

Os exames nacionais, instrumentos de avaliação sumativa externa do Ensino Secundário, enquadram-se num processo que contribui para a certificação das aprendizagens e competências adquiridas pelos alunos. Há mesmo quem admita que, paralelamente se revelam instrumentos de enorme valia para a regulação das práticas educativas, no sentido da garantia de uma melhoria sustentada das aprendizagens (Sousa, 2013). Porém, a comparação da média nacional dos resultados dos exames de Física e Química, realizados entre 2002 e 2005, com os resultados obtidos pelos alunos no exame de Física e Química A, realizado desde o ano letivo de 2005/2006, revela uma descida, situando-se a média nacional do exame de Física e Química A abaixo dos 10 valores, tal como nos indica o Quadro I.

Quadro 1: Médias nacionais dos exames da 1ª fase/1ª chamada, obtidas nas disciplinas de Química, Física e Física e Química A

Disciplina	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Química	10,3	11,5	10,1	9,6	8,8						
Física	10,0	8,1	10,7	8,3	8,5						
FQA					7,6	7,4	9,6	8,7	8,5	9,9	7,5

Fonte: Valores disponíveis pelo IAVE

A descida dos resultados contraria o que, à partida, seria espetável, já que o Ministério da Educação e Ciência, para garantir o sucesso de estratégias inovadoras do tipo descrito anteriormente e a adesão dos professores no desempenho de novos papéis, desenvolveu e implementou um vasto programa de acompanhamento, onde se destacam as seguintes ações:

- Programa de formação contínua no Norte, Centro e Sul do país, dinamizado pelos autores dos programas com o intuito de conhecer alguns dos pressupostos fundamentais ao êxito na implementação do currículo e promover o desenvolvimento de capacidades e atitudes necessárias à inovação;
- Réplicas das ações de formação abrangendo todos os professores interessados, através de uma metodologia que privilegiou a interação entre a aquisição de competências pedagógicas e didáticas adequadas ao desenvolvimento do currículo, bem como o nível de aprofundamento dos temas e conceitos;
- A produção e disponibilização de recursos didáticos, nomeadamente a disponibilização na página da DGIDC de várias publicações científicas, links às várias revistas eletrónicas portuguesas e estrangeiras e diversos materiais de interesse para os professores e alunos;
- Distribuição de material e equipamento para garantir a realização de toda a componente prático/laboratorial;
- Aumento da carga horária, introdução de um terço dos tempos letivos, onde se

prevê que os alunos trabalhem individualmente e/ou em pequeno grupo, acompanhados pelo professor, para garantir um desenvolvimento intelectual e bases de conhecimento que permitam aceder a estudos posteriores em ciências e/ou tecnologias;

- Desdobramento das turmas com mais de 12 alunos, sendo o bloco de 135 minutos de caráter exclusivamente prático-laboratorial, funcionando no mesmo dia da semana, em articulação com outra disciplina do curso (nos três últimos anos letivos apenas foram desdobras as turmas com mais de 20 alunos).

O desenvolvimento deste Programa procurou contribuir para um aprofundamento de conceitos e de conhecimentos científicos, bem como para a apropriação de novas abordagens e metodologias, de modo a permitir o desenvolvimento profissional dos professores envolvidos e, conseqüentemente, a melhoria das aprendizagens dos alunos. Assim, se considerarmos que todas as escolas possuem os recursos físicos necessários e que os professores foram preparados para a correta utilização dos mesmos, podemos considerar que se encontram em condições de implementar as metodologias e didáticas inovadoras que facilitem as aprendizagens e, deste modo, promover a qualidade do ensino.

Estas preocupações sobre o ensino-aprendizagem e a qualidade da educação têm sido objeto de uma série de programas implementados ao longo dos últimos anos, desde a Inovação e Qualidade Educativa, anteriormente referido, até mais recentemente ao projeto Metas da Aprendizagem. Nestes programas são indicadas estratégias de ensino adequadas às diversas disciplinas e ainda exemplos de instrumentos e critérios de referência coerentes com a avaliação das metas visadas.

Contúdo, o sucesso no ensino e a introdução de inovações e, inclusive a sua teorização, passará, acima de tudo, pela compreensão do que os professores pensam e crêem. O seu comportamento guia-se pelos seus pensamentos, juízos e decisões, numa atividade dinâmica e complexa (Pacheco,1995), pois, por maior ou menor autonomia que se goze, há que interpretar e gerir o currículo, de acordo com um conjunto de processos e procedimentos adequados aos diferentes contextos, fato que poderá conduzir à definição de novos objetivos e à alteração da essência do currículo oficial.

É neste contexto que surge a necessidade de se introduzirem os testes

Capítulo I- Introdução

intermédios e dos exames nacionais, cujos resultados constituem, no momento, os meios mais comuns de avaliação do sistema educativo. Por outro lado, além dos serviços do Ministério da Educação, especializados na produção de estatísticas e de relatórios e avaliação do sistema é importante existirem, em paralelo, estudos que contribuam para a compreensão do que acontece em sala de aula e suportem essa avaliação, podendo daí surgir recomendações que permitam às escolas produzir, de forma orientada e fundamentada, planos de melhoria que estruturam e organizam os objetivos e ajudam a prosseguir no caminho da melhoria continua (Azevedo, 2004).

O atual programa de Física e Química A, sendo muito mais interessante é incomparavelmente mais exigente, pois o seu desenvolvimento depende simultaneamente do trabalho que o professor e o aluno realizam em sala de aula e da capacidade de implementar diversos processos de recolha de informação que os ajudem a produzir melhorias no processo de ensino-aprendizagem. Assim, considerou-se fundamental, levar a efeito este estudo, que pretende precisamente contribuir para a compreensão do processo de desenvolvimento curricular. Conhecer as conceções e metodologias seleccionadas por estes professores de Física e Química A e compreender como se relacionam com as práticas avaliativas afigura-se de especial interesse no atual momento do ensino desta disciplina, marcado por resultados escolares abaixo do que é espetável. Para tal, importa conhecer as conceções evidenciadas pelo professor e recolher evidências de aprendizagens efetivas que nos ajudem a perceber se existe relação entre as metodologias de ensino e as estratégias de avaliação que se adota, confirmando ou não a sua concordância com o previsto no currículo nacional. Importa ainda analisar o papel da avaliação externa nas práticas de avaliação dos professores, destacando a sua influência no desenvolvimento curricular e social do aluno (Clímaco, 2002). Este é precisamente o objetivo central que se pretendeu atingir com o desenvolvimento deste estudo, tentando perceber o que se passa ao nível da sala de aula, que entendimento fazem os professores do currículo e de que modo ao organizarem o processo de ensino e aprendizagem seleccionam práticas avaliativas adequadas e reguladoras do mesmo.

Organização do estudo

Este estudo estrutura-se em seis capítulos sequenciados, através dos quais se procura explorar e discutir o objeto de investigação, Do Currículo Instituído ao Aplicado nas Escolas: das Metodologias de Ensino à Avaliação.

No primeiro capítulo explicita-se o contexto em que se desenvolve o estudo e identificam-se os objetivos e as questões de investigação.

O capítulo II apresenta o quadro de referência que sustenta teoricamente os temas centrais e que justificam os pressupostos assumidos pela investigadora. Inicia-se com referência ao desenvolvimento curricular, com particular destaque para aspetos das atuais tendências para o ensino das ciências e segue com a avaliação das aprendizagens dos alunos, onde se procura clarificar os significados e conceitos no domínio da avaliação e se mostra que esta pode ser encarada como um processo pedagógico que ajuda a melhorar as aprendizagens dos alunos.

O capítulo III diz respeito aos aspetos metodológicos. Nele são justificadas as opções metodológicas consideradas nesta investigação e descrevem-se os procedimentos e critérios seguidos.

Nos capítulos IV e V descrevem-se os resultados da análise dos dados de cada professor, individualmente considerado. Cada capítulo inicia-se com uma breve apresentação da sua pessoa e do contexto profissional em que a sua atividade se desenvolve, passando em seguida à análise das suas conceções e atuação em sala de aula, de forma a chegar-se a um entendimento mais profundo do objecto de estudo. Em cada caso, procura-se destacar o que se encontrou de mais relevante sobre o modo como o currículo está a ser instituído por cada professor, quais as implicações na prática letiva e as dificuldades sentidas na sua implementação.

Este trabalho conclui com o capítulo VI. Este segue a linha orientadora dos capítulos referentes a cada um dos casos, faz uma síntese integrada de resultados, essencialmente organizada à luz do referencial teórico e prossegue com um balanço retrospectivo da investigadora, onde se referem as limitações do estudo e um conjunto de implicações dirigidas à investigação educacional.

Capítulo II

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Tendo em conta os objetivos do estudo, a revisão de literatura incide em três áreas fundamentais: conceito de currículo; o ensino e aprendizagem das ciências e a avaliação das aprendizagens dos alunos.

Na primeira parte, “Conceito de currículo”, procura-se apresentar as várias aceções de currículo ao longo do tempo e explicitam-se algumas das diferenças entre o currículo instituído e o currículo aplicado, o seu desenvolvimento e os fatores que conduzem à necessidade da sua avaliação.

Na segunda parte, “O ensino e aprendizagem das ciências”, discutem-se as orientações curriculares no ensino das ciências, identifica-se a importância das concepções dos professores no desenvolvimento de práticas diversificadas de ensino, as concepções alternativas dos alunos sobre os conceitos científicos, assim como o papel do professor e do aluno na implementação de metodologias promotoras do sucesso educativo.

Por fim, na terceira parte, “A avaliação das aprendizagens dos alunos”, identificam-se as várias concepções de avaliação, com particular enfoque na avaliação formativa e no papel de regulação desempenhado pelos exames nacionais e testes intermédios.

Conceito de Currículo

Evoluindo para o significado atual do conceito de currículo

Existem várias definições de currículo, as quais foram evoluindo desde o aparecimento do termo pela primeira vez nos Estados Unidos da América a partir da democratização do ensino. Deste tempo sobressaem as ideias de Dewey (1956) e de Bobit (1918). Dewey lança os fundamentos da escola progressista, colocando a criança no centro das preocupações na construção do currículo. Bobit, usualmente conhecido como o pai do currículo, associa a escola à fábrica, a criança à matéria-prima a ser moldada pela ação do professor até chegar ao produto final, o adulto. Contudo, só na década de 60 assume um papel determinante, sobretudo no contexto de reformas dos sistemas educativos (Fernandes et al., 1992). Segundo Freitas (2000), o currículo era então entendido como a soma das disciplinas impostas pelo plano de estudos, as quais eram trabalhadas individualmente desde a sua conceção à respetiva concretização nas escolas, passando pela formação dos professores.

Em Portugal o termo aparece pela primeira vez na legislação, na década de setenta e, consequentemente, na política educacional, sendo sinónimo de programa, tal como foi definido por Bobit. Nesta altura o conceito de currículo, significa pouco mais do que o elenco e a sequência de matérias propostas que enquadram um dado ciclo de estudos, um nível de escolaridade ou um curso, cuja frequência e conclusão conduzem a uma graduação. O currículo concretiza-se no horário de atividades letivas que os alunos cumprem para obtenção da respetiva graduação num ciclo de ensino ou curso e exprime-se numa listagem, esquema ou sumário de temas e tópicos, obedecendo a uma determinada organização e sequência, por área disciplinar ou disciplina, sendo por vezes, acompanhado de orientações e sugestões metodológicas para tratamento dos conteúdos programáticos (Freitas, 2000).

Ainda que, no início, Dewey (1956), citado por Pacheco (2001), salientasse que as experiências curriculares iam para além das atividades planificadas nos documentos oficiais, só mais tarde, na década de oitenta, com a emergência das orientações pós-modernas, surge um movimento que procura estabelecer a relação entre o plano curricular e a sua aplicação.

Ribeiro (1990), propõe uma definição operacional de currículo, incluindo objetivos ou resultados da aprendizagem a alcançar, matérias ou conteúdos a ensinar e processos ou experiências de aprendizagem a promover. Por currículo entende-se a “organização curricular” da disciplina, ou seja, o “esqueleto” de matérias contempladas, enquanto por programa se entende a apresentação esquemática dos conteúdos programáticos e respetivas indicações didáticas. Os programas escolares concretizam o currículo e sua explicitação, não apresentando transparência suficiente ou conteúdos significativos.

Caswell (citado por Afonso, 1995, p. 79) vai muito mais além, ao associar o conceito de currículo ao conjunto de todas as experiências de vida “tudo o que acontece na vida de uma criança, na vida dos seus pais e professores (...) tudo o que cerca o aluno em todas as horas do dia constitui matéria para o currículo”. O currículo representa um conjunto de diferentes modos de pensar e investigar a realidade e experiência humana, privilegiando-se o desenvolvimento de capacidades e processos intelectuais, significativamente representados nessas disciplinas do saber, não importando tanto as conclusões a que se chegou como os modos de gerar e validar tais conclusões.

Para Pacheco (1995, p. 15), a palavra currículo “Proveniente do termo latino *currere*, significa caminho, jornada, trajetória, percurso a seguir e encerra, por isso, duas ideias principais: uma de sequência ordenada, outra de noção de totalidade de estudos”. Na primeira perspetiva este termo é usado como sinónimo de programa, por vezes de forma muito restrita, no sentido de uma simples listagem de conteúdos a tratar pelo professor e na segunda é encarado como um projeto que depende do seu processo de desenvolvimento e do significado da interação.

Na tentativa de enquadrar a diversidade de concetualizações deste termo, Pacheco (1995) defende assim duas conceções, uma mais restrita, enquadrada na tradição latino europeia, onde a ênfase é dada, unicamente, a uma das componentes do currículo, ou seja, tudo o que constitui a planificação do processo ensino-aprendizagem, incluindo a definição dos objectivos educacionais, as metodologias e os recursos

Capítulo II – Fundamentação Teórica

selecionados, os instrumentos de avaliação e os resultados dos alunos ou, enquadrar a noção de currículo numa perspetiva mais abrangente, baseada na tradição anglo-saxónica, a qual, além de incluir o plano ou o programa, abrange também todo o conjunto de experiências educativas vividas pelos alunos que permitem a compreensão do dia-a-dia. Na primeira perspetiva, o currículo é identificado com um plano estruturado e organizado de acordo com determinados objetivos, conteúdos e actividades consoante a natureza das disciplinas, cuja elaboração segue duas regras fundamentais: a previsão e a precisão de resultados. O currículo corresponde, assim, a um plano geral que se pretende que seja posteriormente implementado respeitando as suas intenções iniciais. Na segunda perspetiva, o currículo representa o conjunto de experiências educativas vividas pelos alunos, possuindo, por isso, um elevado grau de indeterminação, identificando-se com a ideia de projeto, de edifício em permanente construção e reformulação. Segundo Pacheco (1995), o currículo, embora inclua um plano de ação pedagógica previamente definido, permanece em aberto e dependente do contexto e das condições da sua aplicação, não correspondendo a uma estrutura determinada.

Assim, se aceitarmos que currículo privilegia o contexto escolar e todos os fatores que nele interferem, estamos a considerar “a escola uma agência socializadora e educadora total, cujas finalidades vão para além da introdução dos alunos nos saberes académicos para abarcarem um projeto global de educação” (Ribeiro, 1990, p. 17).

Para Roldão (2009, p. 44), o currículo consiste num projeto que é reconstruído e apropriado pela escola de acordo com o contexto, tendo em conta as grandes linhas definidas em termos nacionais. Não se tem em conta apenas a planificação, mas também a prática em que se estabelece, o diálogo entre os agentes sociais, os técnicos, as famílias, os professores e os alunos, assumindo diferentes sentidos, conforme os diversos protagonistas. Neste sentido o currículo descreve-se como a interacção e experiência actual de aprendizagem, coincidindo com a situação efectiva de ensino, dando lugar à possível distinção entre o plano instituído e o que o professor executa.

Podemos então dizer que atualmente, o interesse crescente pela clarificação e delimitação concetual do termo currículo conduzem a diferentes posições teóricas, dando origem a uma quantidade significativa de definições de acordo com a perspetiva paradigmática assumida pelos autores que se têm dedicado ao estudo desta temática. Assim, “a polissemia do termo abrange diversas perspetivas: desde uma definição global de objectivos educativos até à totalidade de acontecimentos escolares e extra

escolares, aos quais tem de se submeter qualquer sujeito que esteja no sistema” (Alves, 2001, p.164).

Pensando na importância das experiências e atividades que são proporcionadas aos alunos pela escola, Roldão (2003, p. 23) define currículo como “conjunto de aprendizagens consideradas necessárias num dado contexto e tempo e à organização e sequência adoptadas para concretizar ou desenvolver e pressupõe uma intencionalidade, estruturação coerente e sequência organizadora (...)”. Roldão e Gaspar (2007, p. 29), acrescentam que “o currículo é sobretudo, um plano, completado e reorientado por projetos, que resulta de um modelo explicativo para o que deve ser ensinado e aprendido, que inclui o que, a quem, porquê e quando vai ser oferecido, como e com que é oferecido”.

Acrescente-se que, para as referidas autoras o programa constitui, apenas um meio de operacionalização do conjunto de aprendizagens consideradas fundamentais por uma determinada sociedade.

Esta visão é partilhada por vários autores (Gaspar & Roldão, 2007; Jackson, 1996; Pacheco, 2001; Macedo, 2004; Moreira 2002; Ribeiro, 1990), os quais apesar de apresentarem fundamentos teóricos diferentes consideram que o currículo deve ser dinâmico, em oposição à noção de documento preestabelecido ou estático. O currículo vai sendo construído à medida que os projetos de trabalho com os alunos revelem questões e temas de estudo.

Em síntese, historicamente podemos dizer que se passou de uma definição mais restrita e formal para uma definição mais ampla de currículo em ação. É hoje aceite que conceber o currículo apenas como um conjunto de conteúdos a ensinar e a fazer aprender não faz sentido, na medida em que, ao reconhecer-se que a escola existe, também, para formar e educar, aceita-se que o currículo compreende, para além desses conteúdos, atividades desenvolvidas fora do contexto das disciplinas, e, mesmo, as vivências que decorrem da organização escolar e do tipo de procedimentos seguidos no desenvolvimento da ação educativa (Leite, 2011). Em Portugal, ao longo das últimas décadas os conceitos de currículo e programa disciplinar têm aparecido como sinónimos e o desenvolvimento curricular corresponde à produção desses programas, cabendo ao professor o seu entendimento e aplicabilidade.

Conceção de currículo como domínio de Inovação

A escola é atualmente o centro do processo educativo e se não tiver recursos adequados não poderá ser um lugar atraente e motivador de aprendizagens, onde os alunos possam ser capazes de desenvolver valores e capacidades que lhes permitem dar resposta aos novos desafios da sociedade (Murillo, 2011). O aluno deverá assim, adquirir a capacidade de selecionar o conhecimento essencial e de o aplicar a novas situações; dominar métodos de pesquisa e auto descoberta e construir novas possibilidades de resposta aos problemas da sociedade actual.

Um dos valores basilares da educação de sociedades democráticas de hoje é a garantia da literacia científica. Nas agendas da educação em ciências esta valência surge como prioritária para fazer face à principal finalidade educacional: “garantir uma permanente acção formativa orientada para favorecer o desenvolvimento do progresso social e a democratização da sociedade”, como especifica o nº 2 do artigo 1º da Lei nº 49/2005 de 30 de Agosto.

A reorganização curricular visa dar mais qualidade ao ensinar a aprender, valorizando o estabelecimento do ensino como espaço de iniciativa, de integração e de regulação dos seus objetivos e finalidades. Ao nível do ensino secundário é fundamental a implementação de todos os programas visando o gosto por descobrir e experimentar o mundo com sucesso, aconselhando-se a flexibilidade e diversificação de didáticas, o preenchimento de campos curriculares ao gosto dos alunos e a possibilidade de aquisição de formação técnica em simultâneo com os conceitos fundamentais que mais tarde lhes garantam conhecimentos que os ajudem a inovar e a competir.

A implementação do currículo requer novas práticas ou estratégias pedagógicas, novos materiais ou meios didáticos e, sobretudo novas concepções e orientações educativas integradas na realidade escolares que façam parte do repertório dos professores que os implementam. Assim, segundo Tavares (1999), a melhoria do processo educativo só será possível se este passar pelas seguintes fases:

- concepção e planificação;
- preparação das condições adequadas à sua implementação;
- experimentação em escolas piloto;

- avaliação dos resultados da fase de experimentação/plano de melhoria;
- generalização;
- avaliação generalizada da sua execução.

A qualidade das aprendizagens requer a utilização, por parte do professor, de métodos e estratégias que sejam cada vez mais adequadas a cada aluno e aos interesses da sociedade actual. A optimização da relação pedagógica deve estar assente em didáticas, métodos e técnicas ativos, substituindo-se a transmissão dos métodos didáticos, pelas práticas docentes que vão desde a centralidade do professor à centralidade do aluno, passando-se assim do expositivo ao coloquial (Alves, 2001).

A mudança nos métodos corresponde a uma diferenciação nas solicitações dos alunos: passa-se a aferir a reprodução para solicitar, para além dela, complementos informativos, depois de provocar a atitude crítica, avançando-se até estimular a iniciativa, a desviancia e a criatividade (Fernandes, 2011). Passa-se assim, a privilegiar métodos ativos centrados no aluno: da avaliação da reprodução produto, quase exclusivamente e método expositivo, passamos, quanto mais os métodos forem ativos, ao comportamento do processo até ao produto e à exploração dele, devendo estar presente em todas as fases, em avaliação permanente, estimulando todas as reformulações.

Diferenciando currículo instituído de currículo aplicado

O desenvolvimento do currículo e programas norteia-se tanto por princípios teóricos como por situações reais e contextos em que se vive: exigência proveniente das orientações educativas e necessidades do contexto real, constituindo, o modo de traduzir a ligação entre a teoria educativa e a prática pedagógica (Roldão, 2003; Sacristan, 2006).

Apesar das diferentes concepções, o currículo entende-se como um processo que estabelece uma relação de concordância entre o projeto educativo, aprovado pelas entidades responsáveis pelo sistema educativo, e, o projecto didático, conferindo-lhe

Capítulo II – Fundamentação Teórica

uma estrutura lógica e coerente, que faz a ponte entre a intenção e a ação, onde se formulam questões como o que ensinar, quando ensinar, como ensinar, o quê e quando ensinar (Rodrigues, 1998).

O currículo torna-se central no processo de inovação educativa, reclamando novas práticas de gestão curricular, sendo o currículo nacional baseado em competências e experiências educativas onde se adota uma perspectiva integrada de currículo e avaliação (Alves, 2001). Assim, o processo de implementação do currículo impõe uma análise cuidada de eventuais desfasamentos entre o currículo instituído e o currículo que é aplicado, não só ao nível de metodologias como em termos de avaliação, de forma a identificar as necessidades de formação inerentes a uma intervenção qualificada dos professores e dos vários intervenientes do processo, num esforço contínuo de aperfeiçoamento.

O currículo instituído (Perrenoud, 1999), determinado pelos contextos, ao ser estabelecido deve incluir as intenções e funções sociais da escola, os saberes e as competências relevantes da sociedade e o que se deseja que os seus cidadãos possuam. Pressupõe que haja um conhecimento pormenorizado do aluno, das suas necessidades e interesses para se definirem as estratégias a adoptar, assim como as formas de avaliar.

No entendimento de Perrenoud (1999, p. 51), "o currículo instituído é uma imagem da cultura digna de ser transmitida, com o recorte, a codificação e a formalização correspondentes a esta intenção didáctica; o currículo real é um conjunto de experiências, de tarefas, de atividades que geram ou que se supõe que gerem aprendizagens". O currículo instituído assume-se mais abrangente e contextualizado, enquanto o currículo aplicado segue o plano de ação pedagógica, ele está permanentemente a ser construído pelo professor, na persecução dos objetivos definidos pelo currículo instituído.

Esta posição é defendida por Sacristán (2006, p. 46), quando afirma que: "(...) o currículo é o que professores e alunos vivem, traduz o seu pensamento e a forma de resolver os problemas sobre objetos e acontecimentos tornados familiares". Dá-se, assim, legitimidade ao conhecimento prático pessoal do professor, à gestão dos conteúdos e ao seu papel como construtor de currículo, na medida em que o desenvolvimento curricular pode ser influenciado pelos percursos de atividades/tarefas que visam levar os alunos a aprender os conteúdos. O currículo aparece, assim, como o conjunto de objetivos de aprendizagem selecionados que devem dar lugar à criação de experiências apropriadas que tenham efeitos cumulativos avaliáveis, de modo que se

possa manter o sistema numa revisão constante, para que nele se operem as oportunas reacomodações e adequações entre o currículo aplicado e o instituído. O conceito de currículo aplicado ou em ação prevê o interesse dos destinatários, sejam alunos, professores ou sociedade. Na prossecução dos objetivos definidos para o currículo, os professores podem selecionar e organizar experiências de aprendizagem contemplando as aptidões e ritmos pessoais dos alunos e atendendo aos interesses e assimetrias regionais das comunidades onde as escolas se inserem (Roldão, 2003).

Neste contexto, o conceito de currículo instituído é ampliado para dar conta de um conjunto de experiências vividas, interesses e necessidades, introduzindo a cultura produzida na escola. Porém, pelo fato de ser dinâmico, ao ser construído pelo professor à medida que os projetos de trabalho com os alunos revelem questões e temas de estudo, pode conduzir ao distanciamento entre a produção e a sua implementação. Na opinião de Macedo (2004, p. 18), “A interpretação transforma e adapta o significado de uma mensagem recebida, fixando-se às atitudes e aos valores do destinatário, até mudar o sentido da própria mensagem”.

Para explicar o dinamismo e as transformações sucessivas do desenvolvimento curricular, Gimeno (2002) apresenta um esquema que nos mostra que o currículo instituído está sujeito a um conjunto de transformações desde a fase em que é elaborado oficialmente, passando pela processo de desenvolvimento, durante o qual pode ser reconstruído pelo professor em função dos contextos de realização, até à fase em que é avaliado. Nesta visão, partilhada por Alonso (2004), o currículo é visto como um processo dinâmico, evolutivo e aberto de construção cultural, social e política através de vários processos de decisão-ação-avaliação.

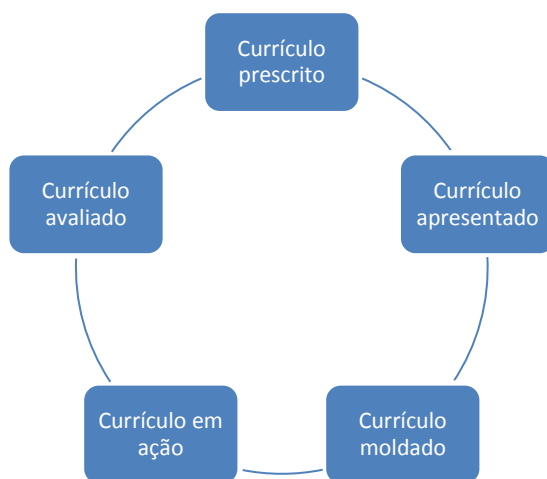


Figura 1: O currículo como processo (adaptado de Gimeno, 2002, p. 139)

Capítulo II – Fundamentação Teórica

Desde que é elaborado até ao momento em que implementado e consequentemente avaliado o currículo passa por sucessivas transformações acarretando um problema de relação entre teoria e prática. Segundo Stenhouse (1991), este problema, enquadrado num contexto mais amplo, da relação entre educação e sociedade, deve ser interpretado de diferentes modos ao longo da história, na medida em que o modo escolhido pelos membros de uma sociedade para representar, através da educação, os seus conhecimentos, as suas relações sociais e as suas ações reflete os valores e as tradições dessa sociedade em relação ao papel que a educação tem para ela e a sua visão das relações entre a teoria e a prática na vida e no trabalho das pessoas educadas e no próprio processo educativo.

O currículo instituído, representa segundo Ribeiro, (1999, p. 7) o ponto de partida para a operacionalização do currículo aplicado:

Concretizado num programa de actividades e experiências de ensino-aprendizagem a executar em conformidade com o plano curricular e a programação do ensino, inicia-se o processo efectivo de ensino que há-de conduzir à aprendizagem real dos alunos; por fim, a operação de avaliação do ensino, ao procurar evidencia da aprendizagem conseguida por aqueles, tentará relacionar os resultados realmente obtidos com os inicialmente propostos no plano curricular, introduzindo, assim, um mecanismo de controlo de todos os processos que se regem pela necessidade de conseguir a correspondência entre resultados visados e alcançados.

Em suma, o currículo instituído é encontrado nas leis, nos parâmetros e diretrizes curriculares, enquanto o currículo real, aplicado nas escolas e, mais concretamente, na sala de aula, está sujeito a uma série de injunções de ordem política, sociológica, administrativa, financeira, pedagógica, bem como a uma série de negociações que terminam por desenhar um perfil de aluno nem sempre muito semelhante àquele que é traçado no currículo instituído (Rodrigues, 2003). Modificar ou aperfeiçoar a sua execução dentro do princípio de garantir a continuidade entre currículo instituído e aplicado e a máxima correspondência possível entre objectivos de ensino propostos e resultados reais de aprendizagem é uma das preocupações do estado atual.

Desenvolvimento curricular

Considerando a definição de currículo como plano de aprendizagem a decorrer sob a orientação da escola, especificando objetivos, matérias e experiências, o currículo apresenta-se como um processo dinâmico de reconstrução da cultura humana e visa satisfazer necessidades de desenvolvimento pessoal e social. De acordo com esta perspectiva, o desenvolvimento curricular assenta em três tipos de fundamentos ou influências, constituindo a base triangular onde assenta a justificação de um currículo: a sociedade; o sujeito o processo de ensino aprendizagem; e o universo do conhecimento.

A sociedade, o educando e o universo do conhecimento, enquanto fortes potenciais de objetivos e de elementos para a construção do plano e programas de estudo são, por vezes tratados como esferas de influência antagónica e separadas, surgindo diferentes orientações justificativas de currículo, centradas na sociedade, no educando ou no saber disciplinar (Rodrigues, 2003).

Ribeiro (1990), representa graficamente os três pilares que norteiam e onde assenta o currículo, do seguinte modo:



Figura 2: Desenvolvimento curricular (Adaptado de Ribeiro, 1990, p. 79)

Capítulo II – Fundamentação Teórica

O desenvolvimento do currículo faz-se tendo por base princípios teóricos ou situações ideais, bem como realidades ou contextos onde se vive: exigência proveniente das orientações educativas e necessidades do contexto real, devendo cruzar-se o ideal de sociedade com o contexto social concreto, a conceção do sujeito e processo de aprendizagem com as características da população escolar a que o currículo se destina.

O processo de construção de qualquer currículo assenta num conjunto de conceções ou orientações educativas, explícita ou implicitamente afirmadas, e que se traduzem em perspetivas sobre os conceitos e realidades várias: finalidades e objetivos educacionais, sujeito e processo de aprendizagem, função e papel do professor, natureza da avaliação da aprendizagem (Rodrigues, 2003).

O referido autor considera ainda que durante a decisão sobre as componentes fundamentais do currículo devem estar subjacentes os seguintes pressupostos:

- pressupostos socioculturais – critérios justificativos que derivam da análise da sociedade que o currículo pretende servir, em termos de valores culturais e sociais a defender, das metas/objetivos sociais e das necessidades/problemas a satisfazer;
- pressupostos psicopedagógicos – conjunto de critérios que provêm da análise do sujeito e processo de aprendizagem, em termos de características reais desejáveis do educando e das condições do processo de ensino-aprendizagem;
- pressupostos epistemológicos/disciplinares - critérios decorrentes da análise do conhecimento e cultura disponível são formas culturais e áreas disciplinares cuja natureza e valor formativo se aceita e promove.

Nos diferentes níveis de desenvolvimento do currículo atrás referido podemos encontrar refletido o papel do professor, assumindo-se como protagonista no currículo moldado, no currículo em ação e, em certas condições, no currículo avaliado. Segundo Pacheco (1996, p. 101), “o professor é o árbitro de toda a decisão curricular, (...) moldando à sua medida o currículo sucessivamente prescrito, apresentado, programado e planificado”. Neste sentido, é previsível que a intensão prescrita pelo Ministério da Educação e Ciência não se reflita nas suas práticas de sala de aula, pois o contexto escolar e o olhar de cada professor sobre o currículo oficial marcam decisivamente a forma como o vai implementar.

Avaliação do currículo aplicado

A noção mais abrangente de currículo marca a lógica curricular no nosso país. Tendo em conta o contexto do ensino e aprendizagem, nele se incluem as orientações sobre o ensino e indicações para a sua implementação na prática, contemplando objetivos, conteúdos, sugestões metodológicas para o professor, materiais e formas de avaliação. O desenvolvimento curricular traduz-se por um processo dinâmico que se vai definindo num contínuo dinâmico onde, para além do contexto político-administrativo, e de gestão da escola, o professor desempenha um papel fundamental na forma como o gere em sala de aula. Assim, o processo de desenvolvimento curricular exige não só a sua conceção e implementação, como também a sua avaliação.

Roldão (2009), situando o conceito num quadro histórico-cultural, afirma que sendo o currículo um conjunto de aprendizagens socialmente necessárias num dado tempo e contexto, cabe à escola organizar e avaliar de forma a garantir a sua aplicabilidade. Tal como já foi referido, para a autora, o programa constitui apenas um meio de operacionalização do conjunto de aprendizagens consideradas fundamentais por uma determinada sociedade, delegando à escola a responsabilidade de organizar e assegurar o conjunto de aprendizagens que engloba, avaliando assim não só as decisões tomadas ao nível das estruturas políticas, como as decisões ao nível das estruturas de base do sistema educativo.

Por um lado, estudos desenvolvidos por Macedo (2004) dão conta da necessidade do poder político para avaliar as ações da escola. Por outro lado, os especialistas em educação precisam de saber se o currículo proposto está a ser apreendido por professores e alunos conforme estava previsto. Neste contexto, foi concebido o projeto “Metas de Aprendizagem” inserido na Estratégia Global de Desenvolvimento do Currículo Nacional delineada pelo Ministério da Educação, onde se incluem um conjunto de referentes de gestão curricular para cada disciplina e se identificam as competências e desempenhos esperados dos alunos, no entendimento que tais competências e desempenhos evidenciam a efetiva concretização das aprendizagens.

Capítulo II – Fundamentação Teórica

O referido projecto (MEC, 2010) possui um conjunto de instrumentos e estratégias de avaliação, na sua dimensão formativa e sumativa que visam apoiar os alunos no processo de aprendizagem e verificar se os resultados foram alcançados, e, ao mesmo tempo permite verificar até que ponto existe desvio entre o currículo instituído e o currículo em ação. Estes instrumentos são indicadores da eficácia e eficiência do sistema educativo, ao darem a indicação do que os alunos estão a aprender através deste currículo.

Também para Stenhouse (1991) a problemática permanente do estudo do currículo fundamenta-se na relação existente entre a teoria e a prática curricular, por isso considera que é necessário examinar as noções de teoria, comparar com a prática de sala de aula e inferir a natureza das relações que existem entre elas. A qualidade do desenvolvimento do currículo configura como competência do professor o assumir uma atitude de investigação-reflexão, ou seja, “ (...) a disposição para examinar com sentido crítico e sistematicamente a própria atividade prática” (Stenhouse, 1991, p. 209).

Para Green, citado por Mendonça (2009), este mecanismo de controlo das ações da escola, associado à análise dos motivos pelos quais o currículo não foi instituído e à oferta de documentos pedagógicos de apoio que os professores possam vir a implementar, põe em causa a abordagem vivida do currículo, retomando-se a dimensão escrita de um conjunto de conteúdos, objeto de uma transmissão deliberada. Na tentativa de cumprimento das metas, os professores passam a selecionar os conteúdos e a privilegiar o seu estudo indiscriminado, com o único objetivo de instruir os seus alunos para os exames.

Segundo Freire (2003), a tentativa de se aproximar o currículo aplicado nas escolas do currículo instituído coloca de parte o desenvolvimento de “instrumentos de inteligibilidade do Mundo” e põe em causa a implementação de pedagogias construtivistas promotoras de uma escola ativa. Deste modo, o papel do professor como formulador do currículo e o espaço da escola como produção cultural é assim negado em prol de uma leitura mecanicista em que o dia-a-dia da escola é regido por normas que lhe são externas e os alunos são avaliados com base em instrumentos adequados à verificação da aprendizagem em causa, dependendo da sua natureza, da meta visada e da estratégia que foi utilizada (Mendonça, 2009).

O Ensino e Aprendizagem das Ciências

Orientações Curriculares

Uma breve análise da trajetória da escola pública do nosso país, permite constatar que a visão dominante de escola, ao longo de várias décadas, era a de um espaço em que se promovia a emancipação dos indivíduos por meio da aquisição de conhecimentos, saberes, técnicas e valores que lhes permitissem adaptar-se à sociedade. Os conteúdos a serem transmitidos às novas gerações eram o foco do trabalho da escola e a organização escolar era seriada e tinha como critério básico o conhecimento a ser transmitido. Os estudantes eram agrupados segundo a aquisição de determinados conteúdos: de um lado, aqueles que os dominavam e, de outro, aqueles que ainda não os tinham apropriado, sendo por isso retidos.

Em particular, a educação em ciência centrava-se na memorização de conteúdos, na realização de atividades de mecanização e na aplicação de regras – ensino verbalista assente na exposição oral dos conteúdos científicos pelo professor e centrado nos livros de texto. A sala de aula era vista como um espaço onde se “empacotavam” conhecimentos e a forma como eram transmitidos ou os exemplos citados, estabelecia pouca ou nenhuma ligação à sociedade – “a ciência era apresentada de um ponto de vista formal, descontextualizada e sem valores” (Freire, 2003. p. 32).

Nas últimas décadas do século XX, várias críticas a esse modelo de escola evidenciaram a necessidade de promover mudanças na educação pública de qualidade, baseada na aquisição de aprendizagens indispensáveis à inserção social e cultural dos indivíduos. A escola passou a ser entendida como um espaço educativo de vivências sociais, de convivência democrática e, ao mesmo tempo, de apropriação, construção e divulgação de conhecimentos, como também de transformações das condições de vida das crianças que a frequentam (Afonso, 2011).

A predominância do modelo tradicional de ensino caracterizada pela transmissão-recepção de informações foi sendo ultrapassada reconhecendo-se hoje “que o ensino mecanicista conduz a aprendizagem insuficiente e limitada, ao desinteresse e ao consequente insucesso dos alunos” (Costa & Ventura, 2002, p. 56). Assim, o verbalismo teórico/conceitual desvinculado das vivências dos alunos deverá ser posto de parte, pois apenas contribui para a apropriação de conceitos, já que o não estabelecimento de relações entre o ambiente, o ser humano e a tecnologia não poderá conduzir a uma aprendizagem efetiva que se mantenha ao longo dos tempos.

Num mundo em que a ciência e a tecnologia penetram profundamente na vida cotidiana do indivíduo e da sociedade, a escola deve ter um papel importante a desempenhar, não somente na aquisição de conhecimentos científicos e técnicos, mas também no desenvolvimento de atitudes suscetíveis de assegurar, ao cidadão do futuro, o desenvolvimento de uma cultura científica inovadora (Figueiredo, 2010). Para satisfazer esta exigência, o Ministério da Educação e Ciência faz constar do programa de Física e Química A (Martins & Caldeira, 2003, p.5), o seguinte: “ A Formação Específica tem como intenção final uma consolidação de saberes no domínio científico e técnico, que confira competências de cidadania, que promova igualdade de oportunidades e que desenvolva em cada aluno um quadro de referências, de atitudes, de valores e de capacidades que o ajudem a crescer a nível pessoal, social e profissional”.

A investigação tem evidenciado que na escola o aluno não deve apenas adquirir conhecimentos científicos e técnicos, mas também desenvolver atitudes passíveis de assegurar a aplicação e a avaliação desses conhecimentos (Dourado, 2006; Milaré, 2008; Vieira, 2006). Aspetos comuns podem ser destacados da investigação e dos documentos oficiais, onde ilustram as seguintes tendências para o Ensino de Ciências:

- Foco na relação entre o conhecimento científico e tecnológico e a sociedade-ambiente;
- As concepções dos alunos sobre conceitos científicos;
- Participação efetiva dos alunos em oposição ao ensino tradicional;
- Abordagem interdisciplinar;
- Utilização de recursos diversificados;
- Introdução de problemas como mola propulsora da discussão de temas relevantes da sociedade;
- Realização de atividades práticas/experimentais;
- O professor como orientador do processo de ensino-aprendizagem.

Em suma os Princípios Orientadores da Revisão Curricular do Ensino Secundário, privilegiando o conhecimento em ação (por oposição ao conhecimento disciplinar), deve assim contribuir para um nível de literacia e cultural mais elevado dos alunos e desenvolver um quadro de referências, de atitudes, de valores e de capacidades que o ajudem a crescer a nível pessoal, social e profissional. Os conteúdos devem ser integrados em unidades coerentes que apoiem também uma aprendizagem integrada pelos alunos, para os quais uma opção desse tipo possa realmente oferecer algo com sentido cultural e não meros retalhos de saberes justapostos. No que diz respeito à Física e Química, deve, além disso, tornar os alunos conscientes do papel da Física e da Química na explicação de fenómenos do mundo que os rodeia, bem como na sua relação íntima com a Tecnologia.

Foco na relação entre o conhecimento científico e tecnológico e a sociedade-ambiente

A reflexão que tem vindo a ser desenvolvida a partir dos anos 80, à escala internacional (Caamaño, 2005; Cachapuz, Praia & Jorge, 2002; Acevedo, 2004; Dourado, 2006; Marques, 2009; Milaré, 2008; Vieira, 2006), sobre as finalidades da educação científica dos jovens levou a que cada vez mais se acentuem perspetivas mais culturais sobre o ensino das ciências. No que diz respeito à disciplina de Física e Química A, deve ser encarada como uma via para o crescimento dos alunos e visa a compreensão da Ciência e da Tecnologia, das relações entre uma e outra e das suas implicações na Sociedade Ambiente e, ainda, do modo como os acontecimentos sociais se repercutem nos próprios objetos de estudo da Ciência e da Tecnologia.

O ensino das Ciências passa, deste ponto de vista, de objetivos confinados ao ensino dos conteúdos disciplinares para objetivos que pretendem a formação integral do aluno. Este tipo de ensino privilegia o conhecimento em ação, por oposição ao conhecimento disciplinar e é conhecido por “ensino CTS” (Ciência-Tecnologia-

Capítulo II – Fundamentação Teórica

Sociedade) ou "CTS-A" (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) dada a natureza tecnológica e ambiental dos problemas escolhidos para tratamento dos conteúdos científicos que se querem ensinar (Azevedo, 2004). Trata-se de uma visão externalista do ensino da Ciência estruturada em torno de duas ideias principais:

- A compreensão e complexidade do mundo na sua globalidade requerem o recurso à interdisciplinaridade com vista a conciliar as análises fragmentadas que as visões analíticas dos saberes disciplinares fomentam e fundamentam;

- Escolhem-se situações-problema do quotidiano, familiares aos alunos, a partir das quais se organizam estratégias de ensino e de aprendizagem que irão refletir a necessidade de esclarecer conteúdos e processos da Ciência e da Tecnologia, bem como das suas inter-relações com a Sociedade e Ambiente, proporcionando o desenvolvimento de atitudes e valores.

O desenvolvimento do ensino CTA-A destina-se assim a desenvolver nos alunos uma alfabetização científica e tecnológica que lhes permita uma compreensão dos impactos sociais da ciência e da tecnologia, capacitando-os para a tomada de decisões responsáveis em questões controversas. Potencia ainda o desenvolvimento de competências sociais, pois perante tantas informações recebidas socialmente, algumas vezes imprecisas, as pessoas não só precisam de ter o mínimo de formação científica como capacidades de argumentação para participar e se posicionar em discussões públicas sobre os problemas que afetam a sociedade.

A abordagem CTS-A desmarca-se assim da antiga imagem da ciência ao promover o interesse, o nível de criticidade e a resolução de problemas de ordem pessoal e social do meio em que os alunos estão inseridos. Estes aspetos são considerados no currículo nacional, o qual se baseia no desenvolvimento de competências e experiências educativas que garantam a literacia científica. Preconiza o desenvolvimento de aprendizagens efetivas, dando sentido ao que se aprende, com especial relevo para o desenvolvimento de temas atuais.

No entendimento de Caamaño (2005), a literacia científica e tecnológica possui três finalidades principais ou objetivos pedagógicos:

- no âmbito pessoal ou humanista, procura o posicionamento do indivíduo e o desenvolvimento da sua autonomia crítica diante do mundo técnico-científico atual;

- nos âmbitos cultural, social, ético e teórico, procura a comunicação entre os indivíduos, diminuindo as desigualdades originadas pela “falta de compreensão das tecnociências”;
- no âmbito económico, procura o domínio e um melhor encaminhamento dos conhecimentos.

A investigação desenvolvida sobre o ensino das Ciências pelo enfoque CTS, envolvendo professores familiarizados com o mesmo tem permitido verificar que os alunos desenvolvem atitudes mais favoráveis quando questionados sobre a utilidade do conhecimento científico, sobre os efeitos da tecnologia e que reconhecem a utilidade nos assuntos estudados para futuras carreiras profissionais.

Nas orientações curriculares salientam-se as perspetivas de literacia científica dos alunos como pedra basilar de uma cultura científica, e o desafio de cativar muitos deles para carreiras ligadas às Ciências e Tecnologias (MEC, 2003). Pretende-se assim, formar indivíduos alfabetizados científica e tecnologicamente, capazes de argumentar, negociar e dialogar com outros indivíduos, de enfrentar situações diversas e concretas de maneira racional, destacando-se a importância de saber conduzir a relação entre saber-fazer e poder-fazer. A formação específica no domínio das Ciências, tem como intenção final uma consolidação de saberes no domínio científico que confira competências de cidadania, que promova igualdade de oportunidades e que desenvolva em cada aluno um quadro de referências, de atitudes, de valores e de capacidades que o ajudem a crescer a nível pessoal, social e profissional.



Figura 3 – Ensino-aprendizagem de enfoque CTS

Em suma, aprender Ciências deixa de ser apenas uma obrigação escolar pela qual os alunos procuram passar de ano, e transforma-se numa ferramenta para entender o mundo de outra forma. Defende-se o aumento da qualidade das aprendizagens, no respeito pela pluralidade e equilíbrio dos seus fundamentos, a saber: a aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento das competências vocacionais, a capacidade de pensar cientificamente os problemas ambientais e tecnológicos, a interiorização de uma cultura de participação e responsabilidade, a plena consciência das opções que potenciam a liberdade e o desenvolvimento dos alunos como indivíduos e como cidadãos capazes de inovar, de processar e difundir a informação.

As concepções dos alunos sobre conceitos científicos

Se atendermos ao facto do ensino da Física e Química ter uma grande parte dos conceitos formais com designações que se confundem com termos usados no dia-a-dia, torna-se fundamental evidenciar ruturas conceituais, por vezes profundas, com as noções do senso comum associadas a esses termos. Por outro lado, as aprendizagens que os alunos fazem no domínio da Física e Química não são só fruto do ensino que é feito dentro da sala de aula. As vivências que recolhem no dia-a-dia, através do contato com outros alunos, adultos ou instrumentos, faz com que já tragam conhecimentos acerca dos assuntos tratados nas aulas. Os conhecimentos que assimilaram e desenvolveram através de experiências vividas no seu quotidiano ou por transmissão socio-cultural do meio em que estão inseridos, permite-lhes criar modelos explicativos para os fenómenos que observam e que nem sempre correspondem aos cientificamente corretos. Estes modelos podem constituir um bloqueio a aprendizagens futuras.

Assim, se a aprendizagem se processa através da reconstrução das ideias de que os alunos são portadores, “então é necessário que se tornem explícitas, que sejam tomadas em conta e se projetem formas de as alterar” (Veiga, 1991, p. 42). Por esta razão, numerosas investigações, por todo o Mundo, têm-se dedicado ao estudo daquilo a que se tem chamado as ‘ideias intuitivas’ (ou concepções alternativas ou iniciais) dos alunos, pondo em evidência a sua importância para o ensino. Como sublinham Marques

e Praia (1991, p. 16) “ignorar essas ‘ideias intuitivas’ equivale a perder o sentido de uma maior eficiência na ação educativa”.

Gil Perez (1994) fazendo uma análise de estudos realizados sobre as concepções alternativas ou conceitos espontâneos, mostra que “em primeiro lugar estas investigações têm questionado fortemente a eficácia do ensino por transmissão de conhecimentos elaborados (...) e têm contribuído, mais que qualquer outro estudo, para problematizar o ensino/aprendizagem das ciências e romper com a inércia de uma tradição assumida acriticamente” (idem, p. 24). Estes aspetos influenciaram e impulsionaram a procura de inovações no ensino da Física e Química. Torna-se importante, tanto ao nível metodológico como ao nível curricular, selecionar estratégias que tenham em conta a valorização dos conhecimentos adquiridos, que os permitam confrontar e, se for o caso, reformular.

É de fazer notar que a valorização das ideias dos alunos reforça a noção do “aluno já como um cientista”. Essa aproximação entre ideias científicas e ideias prévias dos alunos reforça a crença de que as mesmas se poderão transformar em ideias científicas, desde que expostas a situações de conflito, normalmente propiciadas por “experiências cruciais” (Salomon, 1995). Desde modo, o ensino deverá consistir fundamentalmente na organização de atividades centradas sobre a descoberta de princípios a partir de dados certos e objetivos obtidos por utilização generalizada do ‘método científico’.

De entre as conclusões da investigação no campo das ideias intuitivas dos alunos, Harlen (2006) põe em relevo os seguintes aspetos:

- os alunos não esperam, de fato, pela escola para terem explicações sobre as coisas e os fenómenos que as rodeiam. Eles têm ideias acerca daquilo que se passa à sua volta;
- as ideias dos alunos são geralmente diferentes das ideias e da visão científica sobre os fenómenos;
- as ideias dos alunos não são apenas produto da sua fantasia ou imaginação, mas resultam de um processo de raciocínio sobre a sua experiência;
- não sendo meras fantasias, erros ou desvios, e possuindo, pelo contrário, uma certa lógica, tais ideias revelam-se extremamente resistentes à mudança;

Capítulo II – Fundamentação Teórica

- verifica-se que os alunos são mais recetivos a adaptar as suas ideias anteriores de modo a acomodar as novas, do que a mudá-las;
- há uma coincidência considerável nas constatações feitas através da investigação em diferentes partes do mundo, relativamente à natureza e características dessas ‘ideias espontâneas’ dos alunos.

Estas constatações acerca das ideias intuitivas dos alunos estão em perfeita consonância com as correntes atuais da epistemologia, segundo as quais é enganoso pensar-se que o conhecimento científico possa resultar da observação espontânea dos fenómenos, ou seja, das impressões sensoriais. Toda a perceção já é condicionada pelos dados do conhecimento anterior. Não há observação que não dependa do conhecimento prévio; não há observação que não esteja dependente da teoria. Como Marques e Praia (1991) realçam, na linha de K. Popper, as observações têm que ser dirigidas por hipóteses, e a descoberta científica consiste num processo lógico e informado teoricamente e não na procura de algo, sem se definir primeiro aquilo que se espera vir a encontrar. Nesta perspetiva hipotético-dedutiva, as “teorias não são elaboradas por indução, mas por construção do espírito humano, cuja ligação com o mundo da experimentação nos chega através dos processos pelos quais são testadas e avaliadas” (Marques & Praia, 1991, p. 1).

Do ponto de vista do ensino-aprendizagem das ciências, a metáfora do aluno como ‘pequeno cientista’, bem como a ‘aprendizagem por descoberta’ falham filosoficamente por ignorarem a influência das concepções alternativas das crianças (Marques & Praia, 1991). A aprendizagem não é, pois, um processo de incorporação pelo aluno de ideias do exterior, mas antes um processo de reestruturação de ideias anteriores para aceder a outras novas, com maior poder de explicação do mundo.

Um dos papéis mais importantes da educação em ciências é, justamente, o de alterar, de não deixar permanecer por muito tempo essas concepções intuitivas que se instalam no pensamento do aluno. Para isso, não basta alargar o âmbito da experiência dos alunos, em quaisquer circunstâncias, é necessário conhecer as suas ideias prévias para confrontar com fatos e experiências que contrariam a sua visão e, simultaneamente, prepará-los para prestarem atenção à evidência, mesmo que, e, sobretudo ela não se ajuste à sua perspetiva das coisas (Harlen, 2006).

Participação efetiva dos alunos em oposição ao ensino tradicional

A emergência, nos últimos anos, do paradigma construtivista veio realçar o papel do aluno como construtor ativo do seu próprio conhecimento. Este é convidado a tornar-se um prático reflexivo, a explicitar os seus raciocínios, a tomar consciência das suas formas de compreender, memorizar e comunicar. Neste sentido, devem ser promovidas atividades de aprendizagem diversificadas, ativas, significativas, integradas e socializadoras, em que o aluno tem o papel de se implicar, de participar num esforço coletivo na realização de projetos que lhes permitam desenvolver novas competências (Perrenoud, 1999). Advoga-se a participação efetiva dos alunos, trazendo para a aula tanto os seus conhecimentos e concepções quanto os seus interesses, preocupações e desejos. Durante as aulas os alunos deverão ser envolvidos em todas as atividades, desde a sua planificação, passando pela execução e avaliação, num processo vivo, no qual o jogo de interações, conquistas e concessões provoquem o seu enriquecimento e o dos restantes elementos do grupo.

A relação com um grupo é outro dos aspetos a ter em conta na relação pedagógica, sendo o clima vivido em sala de aula essencial para o desenvolvimento de pedagogias efetivas. É neste clima que o “grupo turma deve ser entendido como uma coletividade onde são trabalhados modelos de interação como a ajuda mútua, o respeito pelos outros, os esforços coletivos, a autonomia nas decisões, a riqueza da vida em comum, e ir ampliando progressivamente essa noção (de coletividade) para a escola, a cidadee toda a sociedade” (Luckesi, 2012, p. 12). Para o referido autor, centrar o ensino no professor ou no aluno, em extremos opostos, é quase negar a relação pedagógica porque não há um aluno, ou grupo de alunos, aprendendo sozinho, nem um professor ensinando para as paredes. Há sim um confronto do aluno que balança entre a sua cultura, entre o seu modo de viver, e os modelos sociais desejáveis para um projeto novo de sociedade.

Nessa perspetiva, é inegável a importância da intervenção e mediação do professor de modo a favorecer a troca de conhecimentos entre os alunos, para que cada um vá realizando tarefas e resolvendo problemas, que criem condições para desenvolverem as capacidades e conhecimentos que lhes permitam interpretar o mundo.

Estes aspetos encontram-se plasmados no quadro dos princípios orientadores do currículo nacional, onde se reconhece o apelo para um envolvimento dos alunos no processo de ensino aprendizagem que reflita um esforço e uma actualização de acordo com as tendências mais relevantes das novas metodologias educativas, devendo o professor seleccionar estratégias e orientar o aluno em conformidade com os seus interesses e com o que se passa à sua volta (DES, 2003).

Abordagem interdisciplinar

Uma das grandes preocupações dos educadores, fundamentada em diversas investigações sobre o assunto (Milaré, 2008; Pinho-Alves, 2010a; Silva, 2007; Vieira, 2006), é a possível fragmentação dos conhecimentos, que uma dada organização curricular pode provocar, quando apenas justapõe conteúdos de diferentes áreas sem promover a sua articulação. Conceber o conhecimento organizado linearmente contribui para que o aluno armazene e mecanize algumas informações por determinado período de tempo, reforçando a ideia de pré-requisitos que acaba justificando fracassos e impedindo aprendizagens posteriores.

Justifica-se, deste modo, a necessidade de se desenvolverem metodologias ativas, com abordagens contextualizadas e interdisciplinares, evitando a fragmentação das áreas disciplinares de modo a facilitar o estabelecimento de relações entre os conceitos chave e a explicação do quotidiano com vista à tomada de decisões. Assim, para se evitar o ensino disciplinar fragmentado, nos diversos conteúdos de Ciências, deverão ser incluídos temas abrangentes, desenvolvidos através de investigações que permitam solucionar problemas da atualidade, onde o diálogo entre diversas áreas de conhecimento possa ser feito por meio de modalidades como os projetos interdisciplinares.

Nessa perspetiva, o ensino deverá contemplar um conjunto de actividades sistemáticas, cuidadosamente planeadas, em torno das quais os conteúdos e métodos se articulam e onde os professores das diversas disciplinas e os seus alunos partilham significados cada vez maiores em relação aos conteúdos do currículo escolar, para que o

conhecimento seja visto como uma rede de significados, em permanente processo de transformação. Advoga-se uma aprendizagem significativa, que não se coaduna com a ideia de conhecimento linear e seriado, esta pressupõe um caráter dinâmico onde a seleção de conteúdos possa incluir o seu cruzamento nas respectivas planificações. Para tal, exigem-se ações de ensino direcionadas para que os alunos aprofundem e articulem os conhecimentos adquiridos mediante a sua participação em atividades de ensino multidisciplinares e aprendizagens globalizantes.

Esta perspectiva vai ao encontro do estabelecido no Programa Science for All Students: Science Curriculum (1995), onde se considera que no currículo do futuro deverá ser posta uma maior ênfase nas interações entre ciência-tecnologia-sociedade, com recurso a ambientes virtuais e interativos, capazes de sensibilizar o aluno para os grandes temas da atualidade transversais a várias disciplinas. É importante lembrar, porém, que os temas não devem abranger somente o quotidiano dos alunos, mas, também, considerar as situações importantes para a sociedade como um todo. Temas como a relação ambiente e tecnologia devem ser explorados numa perspectiva integrada da ciência, onde equipas de alunos de vários pontos do país e do mundo debatem os impactos globais do consumo e desperdício humanos, dos fenómenos naturais ou provocados e das novas descobertas científicas capazes de alterar o rumo dos acontecimentos (Martins, 2011).

No modelo mecanicista, as informações e os conceitos eram fragmentados, estanques e reunidos em “grandes pacotes temáticos correspondentes à Física, Química, Biociências e Geociências” (Milaré, 2008, p. 213). A este modelo contrapõem-se hoje as novas orientações curriculares, onde a participação efetiva dos alunos e a abordagem interdisciplinar, com incidência nos aspetos sociais e temas relevantes da sociedade moderna, passaram a ser mais valorizados.

As questões ambientais e a interdisciplinaridade ganharam espaço nos currículos da atualidade contribuindo para o entendimento de situações significativas do quotidiano e da sociedade como um todo, independentemente da disciplina ou do conteúdo em que a situação é explorada. O programa de Física e Química segue esta linha. As sugestões metodológicas sugerem a articulação com diversas áreas disciplinares, de modo a que os conhecimentos específicos de Física e de Química possam contribuir para o entendimento de situações significativas, independentemente da disciplina e do nível em que a situação é explorada.

A Física e a Química estão na base da sequência científica, contribuindo para facilitar o estudo de outras disciplinas e constitui, igualmente, uma disciplina absoluta (Charpak, 1998). O ensino desta disciplina deverá ser caracterizado pela interação dinâmica dos processos e conteúdos em situações de aprendizagem que possibilitem ao aluno motivar os seus saberes conceituais e processuais no desenvolvimento de processos investigativos e, deste modo, construir e reconstruir contínua e progressivamente a sua compreensão do mundo.

Em suma, um ensino das ciências que procure apenas transmitir aos alunos os conhecimentos acumulados de uma determinada área, não conduz à compreensão dos conceitos científicos, nem dos processos, nem desenvolve a capacidade de raciocínio científico e pensamento crítico (Martins, 2011; Milaré, 2008; Rutherford & Ahlgren, 1995). Em ciências, métodos e conclusões estão intimamente ligados, pois a natureza do método depende do que está a ser investigado e aquilo que se aprende depende dos métodos usados.

Utilização de recursos diversificados

Tal como foi referido anteriormente, a aprendizagem significativa requer a participação efetiva dos alunos e o desenvolvimento de abordagens interdisciplinares que propiciem condições para ampliar o conhecimento do mundo. Para que tal se efetive é necessário recorrer à utilização de estratégias e recursos diversificados que favoreçam a percepção, a interpretação crítica e a intervenção fundamentada na transformação da realidade.

As reelaborações conceituais e procedimentais exigem assim, não só a mudança das práticas pedagógicas como ainda dos recursos utilizados (Vieira, 2006). As aulas de ciências requerem a utilização de estratégias diversificadas e uma grande diversidade de materiais, incluindo livros, revistas e jornais, material de laboratório diversificado e o recurso às novas tecnologias, as quais oferecem novas e interessantes opções aos professores e alunos.

Para a concretização do currículo, os professores necessitam de apoios técnicos para trabalhar mais sem o manual, numa abordagem dinâmica do currículo (Sacristán, 2008). Nos últimos tempos tem-se assistido a um esforço, por parte do Estado, no sentido de garantir a utilização de redes eletrónicas através da Internet, na procura de estratégias que ajudem a encorajar uma participação mais ativa dos alunos na aprendizagem. Verifica-se ainda, o envolvimento local em oficinas de formação, onde as universidades e as instituições locais desempenham um papel ativo no apoio aos professores.

Esta conceção “obriga” o professor a ter um conhecimento pormenorizado das novas tecnologias e técnicas de trabalho para, em seguida, se estabelecerem os objetivos e as estratégias a adotar. As ligações a micro-computadores abrem uma grande variedade de canais para responder a quase todos os estilos de aprendizagem (Silva, 2009). Este tipo de estratégias e materiais, ao aproximarem-se de situações reais, motivam os alunos para o ensino, não só porque os envolve na aprendizagem como também lhes permite “experienciar” o espaço, o tempo e o movimento em estados controlados e testar ambientes em realidade virtual. Por exemplo, o laboratório baseado em computadores ligados a sensores é usado para monitorização da temperatura, da intensidade da luz, do pH, do movimento, do som e muitas outras grandezas.

As novas tecnologias desempenham um papel ativo no apoio aos alunos e professores. Os materiais hipertexto e multimédia tornam possível a auto aprendizagem para todos e as linhas telefónicas grátis permitem aos professores aceder a materiais partilhados ou testes uniformizados que podem ir desde um simples tópico até grandes bancos de questões e recursos didáticos, muitos dos quais envolverão atividades complexas capazes de conduzir o aluno a níveis elevados de pensamento e consequentemente ao desenvolvimento de trabalhos inovadores. A introdução da tecnologia no currículo científico ajuda a preencher a lacuna que existiu sempre entre a vida fora da escola e o que se aprende na sala de aula. O objetivo da educação científica é ajudar os alunos a identificar-se com o próprio objeto de estudo à medida que se empenham em explorar problemas, processar a informação e formular opções sobre o funcionamento do mundo real, apresentando perspetivas de progresso. A introdução da tecnologia requer que o aluno tenha uma perspetiva de progresso, o que lhe irá fornecer uma integração do tempo e dos acontecimentos em termos de vida presente e futura.

Capítulo II – Fundamentação Teórica

As mesmas preocupações encontram-se plasmadas no programa de Física e Química A, cuja concretização requer a disponibilização de recursos físicos adequados que permitam simular e responder aos grandes temas da sociedade. O Ministério da Educação e Ciência (2003) recomenda o recurso às modernas tecnologias; advoga o uso de sensores ligados a computadores para aceder a dados e tratar a informação, pelo que as aulas laboratoriais deverão decorrer, sempre que possível, no laboratório e as restantes aulas perto deste e com condições adequadas ao trabalho em grupo.

Também o uso de calculadoras gráficas nas atividades de sala de aula, assume um papel fundamental, nomeadamente no traçado e interpretação de gráficos, permitindo mudar a ênfase do ensino dos processos de resolução de exercícios para o significado e análise crítica dos resultados. O professor não deverá, pois, ficar preocupado pela eventual incorporação de expressões na memória das calculadoras dos alunos. Estas constituirão um formulário a que o aluno deve recorrer, privilegiando-se uma avaliação dirigida não para a memorização, mas para a compreensão e o desenvolvimento de diferentes capacidades (MEC, 2003).

Para Gaspar (2003), a tecnologia é vista num sentido moderno como um sistema sociotécnico que permite às pessoas entender as suas capacidades de adaptação tanto qualitativa quanto quantitativamente. O alfabetismo científico e tecnológico como objetivo de ensino traduz-se assim na capacidade do aluno interpretar as realizações e as deficiências da ciência e da tecnologia em termos das forças humanas e sociais que os sustentam.

A este respeito, Perrenoud (2006) afirma que não basta a escola pôr as ferramentas informáticas à disposição dos alunos, mas que “este tem que ser capaz de se servir delas a fim de desenvolver as competências, suscitar projetos, criar situações problema, avaliar de maneira formativa, regular em função dos objetivos claros e realistas” (p. 29) e deste modo deter o conhecimento para fazer face ao mundo complexo e globalizante em que vivemos.

Assim, a par de outros recursos interiores e exteriores à sala de aula, como as visitas de estudo, as atividades de campo e palestras, as novas tecnologias e as projeções tridimensionais de realidade simulada tornam-se ferramentas mais comuns, ajudando os alunos a debater temas relevantes da sociedade moderna, tornando as discussões do grupo e da turma muito mais interessantes e contribuindo para o conhecimento e entendimento de situações significativas do quotidiano e da sociedade. Estes instrumentos ajudam a mudar a ênfase do ensino dos processos de resolução para o

significado e análise crítica dos resultados, ajudando os alunos a desenvolver um conjunto de competências que lhes permite agir e tomar decisões no dia-a-dia.

Introdução de problemas como mola propulsora da discussão de temas relevantes da sociedade

A escolha das metodologias de ensino-aprendizagem de conceitos e processos é de importância fundamental, mas torna-se o ponto de chegada e não o ponto de partida. A ordem de apresentação dos conceitos passa a ser a da sua relevância e ligação com a situação-problema em discussão. A educação CTS-A pode assumir uma grande variedade de abordagens, mas a abordagem problemática é aquela que é sugerida no currículo de Física e Química A (MEC, 2003). Utilizam-se grandes temas-problema da atualidade como contextos relevantes para o desenvolvimento e aprofundamento dos conceitos.

A abordagem investigativa do ensino-aprendizagem requer atividades organizadas como situações problemáticas (Miguéns, 1991). Portanto, as aulas de Ciências podem e devem ser planeadas com atividade que permitam desenvolver o conhecimento científico a partir do levantamento de um problema pelo professor ou aluno, o qual irá despoletar a reflexão e ajudar os alunos ultrapassar a ação contemplativa, encaminhando-os para a reflexão sobre grandes temas através da realização de projetos em grupos cooperativos e a levá-los a procurar explicações, pois é desta forma que poderão relacionar e debater conhecimentos e exprimir as suas ideias.

Vieira (2006), também preconiza o uso de estratégias de resolução de problemas nas aulas de ciências. Segundo este autor, as questões levantadas na sala de aula, quer pelos alunos quer pelo professor, “podem constituir problemas, servindo de motor à elaboração de hipóteses e ao nascimento de pequenos projetos de pesquisa participados pelos alunos, desde o seu planeamento à consecução e avaliação” (p. 38). Por sua vez, a discussão no grupo turma, ao proporcionar o confronto dos resultados obtidos, das interpretações que os alunos fizeram, bem como a avaliação dos processos

desenvolvidos, sem o constrangimento de se chegar à resposta certa, encoraja os alunos a (re)pensar acerca das ideias e dos processos (Almeida, 1998).

Cabe assim à escola se desenvolver estratégias ou habilidades para resolver problemas (Silva, 2009). O problema é a mola propulsora das variadas ações dos alunos: ele motiva, desafia, desperta interesse e gera discussão. Neste sentido a atividade experimental deverá ter a função de gerar uma situação problemática, ultrapassando a simples manipulação de materiais. Por isso, é fundamental que se dedique um tempo especial para que o aluno possa refletir e contar o que fez, tomando consciência das suas ações e propondo explicações causais.

Importa ainda salientar que os alunos devem resolver problemas – de níveis adequados à sua maturidade – que os levem a decidir quais os aspetos mais relevantes e a dar as próprias interpretações do significado desses aspetos. Os alunos necessitam de orientação, de encorajamento e de prática na recolha, seleção e análise de dados e na construção de argumentos com base neles (Baroody, 1993; Bentley, 1995; Rutherford & Ahlgren, 1995; Shoring, 1995).

Quando os alunos resolvem ou tentam resolver problemas de ambiente, saúde, energia e robótica estão a explorar as suas próprias vidas, o seu próprio futuro, porque são parte do problema, assim como são parte da solução. O futuro é um produto das decisões que tomamos hoje, tal como o é a capacidade adaptativa do indivíduo à aquisição de nova informação. No processo de aprender a usar a nova informação na resolução do problema, o aluno tem oportunidade de desenvolver uma nova gama de conceitos intelectuais que permeiam diversas atividades humanas, nomeadamente, o risco, optimização, probabilidade, síntese e conclusão (Miguéns, 1991).

Realização de atividades práticas/experimentais

Alguns autores, entre eles Hodson (1994), atribuem ao Trabalho Prático uma dimensão mais ampla do que a do Trabalho Experimental. O Trabalho Prático, enquanto recurso didático à disposição do professor, inclui todas as atividades em que o aluno esteja ativamente envolvido (Hodson, 1994). De acordo com esta definição o âmbito do Trabalho Prático é mais alargado e inclui, entre outros o Trabalho

Laboratorial/Experimental. O Trabalho Laboratorial inclui atividades que requerem a utilização de materiais de laboratório, mais ou menos convencionais, e que podem ser realizadas num laboratório ou mesmo numa sala de aula normal, desde que não sejam necessárias condições especiais, nomeadamente de segurança para a realização das atividades.

O Trabalho Experimental constitui um termo que é usado de uma forma indiscriminada e que suscita interpretações diferenciadas. Na opinião de Leite (2011), o Trabalho Experimental inclui atividades que envolvem controlo e manipulação de variáveis. As atividades realizadas devem estar centradas em problemas individuais ou sociais da ciência-tecnologia, para os quais o aluno necessita de localizar, reunir e organizar informação, desenvolver o pensamento crítico e formar uma interpretação lógica do seu significado.

Alguns autores, Beaufils & Larcher (1999), citado por Dourado (2001), consideram que o conceito de Trabalho Experimental assume características e complexidades diferentes para as diferentes disciplinas científicas. Assim, para a Física e Química, o domínio experimental está praticamente sempre presente e corresponde a uma realidade que permitiu o seu desenvolvimento como Ciência. A Física e Química procura isolar os fenómenos elementares e realizar experiências laboratoriais onde certos parâmetros são fixados de modo a reduzir a fenomenologia àquela que se quer estudar.

A importância do trabalho experimental é inquestionável na Ciência e deveria ocupar lugar central no ensino. De uma perspetiva construtivista, não se espera que, por meio de atividades práticas, o aluno descubra novos conhecimentos. A principal função das experiências é, com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenómenos naturais e fazer com que ele o relacione com a sua maneira de ver as coisas (Leite, 2011). A necessidade de ocorrer um envolvimento efetivo dos alunos em todas as fases de desenvolvimento da atividade e, portanto, de não restringir a sua ação a uma mera execução de instruções fornecidas pelo professor, pressupõe, nomeadamente, que se criem oportunidades para que os alunos possam mobilizar os seus interesses, saberes e experiências anteriores.

Contudo, os professores usam frequentemente o trabalho experimental de forma irrefletida, dado que grande parte das atividades são mal concebidas e carecem de valor educativo real; as práticas laboratoriais são usadas como meio de se obterem dados a

Capítulo II – Fundamentação Teórica

partir dos quais mais tarde se irão estabelecer conclusões, e geralmente os professores assumem que os dados não são afetados pelas ideias dos alunos; ora se um aluno não possui compreensão teórica adequada não saberá o que observar, como observar e como interpretar o que vê (Hodson, 1994).

Neste contexto, pode acontecer que os alunos “vejam” e interpretem inadequadamente, inclusivamente negando com veemência as evidências que entrem em conflito com as suas ideias. Assim, Hodson (1994) considera que a atividade praticada deste modo resultará improdutiva e o Trabalho Experimental inútil, do ponto de vista pedagógico e didático. Daí a necessidade de reconcetualizar o Trabalho Experimental.

Miguéns (1991), considera a aprendizagem só é significativa, no caso em que se utilizam as atividades de laboratório, se todos os estudantes tiverem oportunidade para manipular equipamento e materiais e coopeerar com os seus pares na procura de soluções para os problemas que os interessem. A componente social do trabalho experimental envolve o reconhecimento de que a razão humana se desenvolve através de uma ação interativa e reflexiva, onde a relação com os outros assume particular importância.

É de fazer notar que a riqueza educativa do ensino experimental das Ciências não é compatível com os protocolos estereotipados pelo que sugerem algumas “pistas” para a implementação do trabalho experimental coerente com a perspetiva de trabalho científico nomeadamente o uso de situações problemáticas com diferentes graus de abertura, integrando percursos de pesquisa compatíveis com um modelo eficaz de formação (Cachapuz, 2007; Leite, 2011; Miguéns, 1991; Silva, 2009). Este tipo de atividades deverá concluir com uma proposta de ação sobre o problema apresentado e tem como objetivo mudar, melhorar, corrigir, evitar ou planear o problema apresentado.

Cachapuz (1995), refere-se à importância do Trabalho Experimental considerando-o como uma das valências do ensino que mais facilmente se presta à exploração de interações entre as diferentes dimensões do trabalho científico e defende uma abordagem do ensino das Ciências que harmonize a aprendizagem dos conceitos, o desenvolvimento de competências dos alunos e a construção de imagens pós-positivas no que respeita à natureza do projeto científico.

As referências ao Trabalho Experimental surgem muitas vezes no âmbito do trabalho científico/investigativo. Assim, evidencia-se que o trabalho experimental não se deve restringir à experimentação e observação, mas envolve a especulação teórica, o debate e confrontação de ideias na construção de um quadro teórico de referência que

informará e determinará o desenho e realização do plano experimental. Sugere-se uma multiplicidade de métodos e processos a selecionar atendendo aos objetivos a atingir, ao conteúdo científico em jogo, e ao contexto de aprendizagem.

Atualmente a investigação especializada propõe uma alteração ao tratamento do trabalho prático que o torne mais coerente com a própria epistemologia da ciência e com uma visão construtivista da aprendizagem (Driver, 1989; Garcia, 1995; Hodson, 1992, Tobin, 1990; Woolnough, 1991; Valente, 1989). Também Leite (2011) e Reis (2011), consideram que a educação científica deve aproximar os alunos do trabalho científico, entendendo-o não apenas como atividades práticas tradicionais, assimiladas geralmente ao trabalho de laboratório.

O trabalho experimental concebido como uma atividade de natureza investigativa com graus de abertura adequados aos diversos contextos de ensino-aprendizagem, poderá desempenhar um papel fundamental em Física e Química, quer como um fim em si mesmo, ao desenvolver capacidades de resolução de problemas e de investigação, quer como uma estratégia de ensino e de aprendizagem favorecendo a construção do significado de conceitos e a compreensão da natureza do trabalho científico (Almeida, 2006). Neste sentido, considera-se que a ciência, tal como o ensino das ciências, deve ser vista como uma atividade holística de resolução de problemas onde ocorre uma interação contínua entre o conhecer e o fazer.

Os educadores reconhecem que o ensino das Ciências deverá refletir a prática científica. George Charpak (1998), apoiado no projeto de ensino científico para as escolas, liderado por Leon Lederman, afirma que, “a melhor prática” pedagógica consiste, no essencial, em dar realmente a descobrir aos alunos o que é a Ciência, incitando-os a empreender estudos sobre o que é já conhecido, a recolher e analisar dados, a propor respostas, a apoiar as suas explicações com provas experimentais e a expor os resultados obtidos, como solução de um problema.

O professor como orientador do processo de ensino-aprendizagem

Grande parte dos êxitos e também dos fracassos dos alunos, estão relacionados com o trabalho que se desenvolve em sala de aula (Alves, 2004; Eurydice, 2004; Fernandes, 2004; Reis, 2011; Silva, 2007). A fim de promover a realização, junto dos alunos, de atividades de aprendizagem que satisfaçam as finalidades do novo currículo, é necessário que ocorram no professor, mudanças em relação a concepções e práticas de ensino e avaliação de muitos anos, as quais foram, provavelmente, governadas pela cultura da transmissão de conhecimentos.

Considera-se da maior importância para a qualidade do ensino e da aprendizagem que os professores saibam conjugar, adaptativamente, o ensino de conteúdos, de técnicas, procedimentos e estratégias em função de situações concretas e das metas que antecedem e as que dão continuidade à aprendizagem dos alunos num dado momento, a fim de garantir padrões de eficácia no desenvolvimento curricular. Mudar as metodologias nas aulas de ciências, no sentido de métodos ativos, promotores de situações de comunicação ou de descoberta, de tarefas abertas, do trabalho em grupo cooperativo é, cada vez mais, uma necessidade absoluta se queremos formar jovens dinâmicos, críticos, participativos e capazes de se inserirem facilmente numa sociedade com as características da atual (Gaspar, 2003; Perrenoud, 1999; Abrantes, 2002; Santos, 2005).

À imagem do professor como um técnico especializado que aplica as regras e rotinas que derivam do conhecimento científico, sistemático e normalizado, para gerir os processos da aula e provocar a aprendizagem dos alunos – modelo de “racionalidade técnica”, na designação de Schön (1991) – contrapõe-se hoje à imagem do professor como um profissional reflexivo, um prático autónomo, que reflecte, toma decisões e cria durante a sua própria intervenção (Murillo, 2011; Reis, 2011).

Hoje o papel do professor deve ser diferente. O professor deve seguir uma metodologia construtivista, na qual procure o envolvimento do aluno na construção do seu conhecimento, pois no processo de ensino aprendizagem, este é o principal responsável por traçar o seu percurso pessoal. É da sua responsabilidade ensinar o aluno a pensar e a refletir acerca da sua prática, pelo que o ensino requer um professor que intervém para ajudar o aluno a ultrapassar as suas necessidades e criar outras, para o

ajudar a ganhar autonomia, a distinguir a verdade do erro e para o ajudar a compreender as realidades sociais e a sua própria experiência. É necessário, por isso, que o professor oriente o ensino, centrado no estudo de problemas recentes e mais relevantes para o aluno e com maiores possibilidades dos saberes construídos serem transferíveis e mobilizáveis para o seu quotidiano, contribuindo para a formação da cidadania da sociedade.

Para que a reorganização curricular se possa materializar com êxito, o professor além de conhecer bem os conteúdos curriculares tem de saber planejar e desenvolver situações de ensino em que estimule as interações sociais dos mesmos e as suas intervenções (Murillo, 2010). O professor deve ser capaz de reflectir sobre as suas próprias práticas pedagógicas, avaliar a eficácia das suas estratégias e de as modificar em conformidade. Tem a responsabilidade de motivar os alunos, fomentando o desenvolvimento pessoal e social dos jovens num contexto de sociedades tecnologicamente desenvolvidas que se querem abertas e democráticas.

Este modelo de ensino pressupõe que o professor reveja a sua experiência, analise a sua prática docente, resolva os problemas educativos e avalie em que medida a sua estratégia o conduzem aos objetivos pretendidos. Torna-se fundamental o trabalho de equipa, a construção de redes colaborativas onde se partilhem matérias e se discutem formas contemporâneas de linguagem e princípios científicos e tecnológicos que sustentam a sociedade atual, assumindo um compromisso com o sucesso escolar dos alunos e com o sucesso escolar da escola em que cada um leciona (Gaspar, 2003). É preciso um profissional com competência, tanto ética quanto técnica, que conheça e domine os conteúdos escolares e as atitudes que se procura desenvolver nos alunos, que saiba trabalhar em sala de aula utilizando uma metodologia dialética, que tenha um compromisso político, social e seja um investigador, um eterno aprendiz e estudioso. Em suma, que tenha uma prática coerente com a teoria e seja consciente do seu papel como cidadão (Hadi, 2001).

Estes aspetos são defendidos no estudo, sobre o Currículo e a avaliação, desenvolvido por Alves (2004), no qual se conclui que uma aprendizagem significativa deve apresentar tarefas autênticas, contextualizadas, que proporcionem múltiplas representações da realidade; focalizar a construção do conhecimento e não a sua reprodução, diversificando as metodologias, de modo a permitir o desenvolvimento de competências; estimular uma prática reflexiva representativa da complexidade do mundo.

Capítulo II – Fundamentação Teórica

Atendendo às razões expostas, advoga-se uma responsabilidade partilhada no processo de ensino/aprendizagem entre o professor e o aluno, que exige estratégias adequadas em função de situações concretas e diversificadas. O grande desafio do professor exige mudanças importantes na prática pedagógica, com o desenvolvimento de estratégias de aprendizagem tendo em conta o processo de construção ativa do saber pelo aluno e a interpretação da informação dos fatores que estão na base das dificuldades de aprendizagem manifestadas (Murillo, 2010). Cabe, assim, ao professor orientar a ação, planificando antecipadamente as atividades a implementar com vista ao fim que visa alcançar. A aprendizagem só se dá quando a nova informação é integrada na informação já adquirida por processos de associação, complementação ou relação. Na sala de aula, o professor deverá mediatizar esses processos nos alunos e criar um ambiente propício para que se dê a aprendizagem.

Deste modo, para responder às exigências curriculares e sociais é necessário planificar tarefas que permitam desenvolver o pensamento crítico, colocando os alunos em interação e diálogo para permitir o confronto de ideias e deste modo o desenvolvimento do pensamento (Fernandes, 2011). Este é um processo que visa um saber complexo: o desenvolvimento de um pensamento metacognitivo, onde o professor deve construir o saber no contexto em que os alunos lhe atribuam algum sentido, realçando pistas reveladoras do desenvolvimento de competências ou capacidades estratégicas, indispensáveis em situações complexas.

É na reflexão constante, sobre a ação e na ação, sobre teorias, metodologias, informações, crenças e valores que cada professor deverá encontrar respostas imprescindíveis para se processarem as interações que vão dar origem a actuações mais adequadas aos objetivos em vista e ao contexto vivido. A formação pela investigação é o eixo metodológico que procura ir ao encontro e dar resposta ao crescimento profissional dos professores, que cada vez mais se têm que assumir como produtores da e na sua própria formação, chamando a si a responsabilidade de investigação, ou seja, devem de ser investigadores do seu próprio ensino (Cachapuz, 2007).

No seu “Quadro de uma prática letiva” (Classroom Practice Framework), o Centro Nacional para a Melhoria do Ensino Científico (National Center for Improving Science Education) introduz os comportamentos específicos que o professor de ciências deve ter a fim de promover uma aprendizagem ativa e significativa, que ajude a:

- facilitar a aquisição de conhecimentos;
- desenvolver processos cognitivos, atitudinais e metacognitivos;
- combinar a reflexão com a prática;
- conduzir os alunos na comunicação, recolha e manipulação de informação;
- utilizar os dados da investigação na resolução de problemas;
- estabelecer relações entre os conceitos adquiridos e a vida real;
- integrar a ciência, as técnicas e a matemática;
- recorrer a diversos materiais e instrumentos;
- praticar uma verdadeira avaliação.

Em suma, o professor de ciências deve conhecer e implementar o programa e ao mesmo tempo proporcionar a reflexão sobre a sua ação, na medida em que esta se torna um processo gerador de uma pesquisa formativa capaz de melhorar os acontecimentos da sala de aula e favorecer as aprendizagens. Cabe ao professor de ciências a tarefa de promover a literacia científica, estimulando a curiosidade natural dos alunos pela natureza, a inquietação pelas explicações, valorizar a construção social do conhecimento e a necessidade de criação de soluções para a sobrevivência humana no planeta, diante dos impasses colocados pela realidade do nosso tempo.

A avaliação das aprendizagens dos alunos

Renovação conceptual da avaliação educacional

A avaliação tem vindo a adquirir ao longo dos últimos anos uma enorme variedade de significados, em consequência das alterações económicas, sociais, políticas e culturais, as quais originam diferentes conceções de educação e, consequentemente, diferentes modelos de ensino-aprendizagem e abordagens de avaliação.

Embora o Joint Committee on Standards for Educational Evaluation (1981), coloque o enfoque na instituição educativa, nomeadamente nos currículos e nos materiais que produz, acentua o fato de a avaliação estar presente em todos os domínios da atividade humana, quer formal, quer informalmente, compelindo à clarificação do significado, das funções, dos objetos, dos meios e, ainda, da natureza da avaliação. Hoje a avaliação é encarada como contribuição para o desenvolvimento dos sistemas educativos (Fernandes, 2011).

Conceções de avaliação

Tal como em muitos outros aspetos ligados à educação, o significado atribuído à avaliação tem vindo a alterar-se ao longo dos tempos, podendo identificar-se 3 períodos influenciados, respetivamente, pela psicomетria, pela pedagogia por objetivos e pela pedagogia associada às teorias cognitivistas do desenvolvimento. A evolução dos significados que se foram atribuindo à avaliação encontra-se ligada aos contextos e propósitos que se pretendiam alcançar.

A avaliação como medida

A história da medida do comportamento humano vem desde os primórdios. No entanto, é no século XIX, a par da ideia da própria medida científica e da origem do desenvolvimento psicométrico que o desenvolvimento da avaliação acontece realmente, a frequência de um dado ciclo de ensino passa então a depender do aproveitamento adquirido pelo aluno no ciclo anterior.

Entra-se então num período em que se passa a atender à avaliação dos traços da personalidade e de seguida ao desempenho dos alunos. Com o aumento da população escolar surge a necessidade de se passar de exames orais para exames escritos, verificando-se um esforço para se construírem provas objetivas e testes normalizados. Horace Mann e George Fischer e J.M.Rice, foram os três homens que mais contribuíram para este desenvolvimento. A par dos trabalhos desenvolvidos por Binet e Simon, com crianças que apresentavam atraso mental, Edward Thorndik desenvolve com os seus alunos testes de rendimento (Alves, 2004).

Com o desenvolvimento do modelo psicométrico, nasce a Docimologia, domínio que tem por objetivo o estudo sistemático do exame, especialmente o sistema de notas e o comportamento dos examinandos e o aperfeiçoamento dos sistemas de notação e instrumentos a utilizar, de modo a se obter uma medida cada vez mais rigorosa e objetiva. Neste período, em que a aprendizagem do aluno é centrada no professor e se desenvolve através da transmissão/reprodução de conhecimentos, a avaliação é condicionada pelo professor e tudo depende da capacidade do aluno em reproduzir os conhecimentos (Romberg, 1991). Essa capacidade é demonstrada através do teste de avaliação, instrumento de avaliação por excelência, o qual é realizado sempre em tempo limitado e no final de cada período de ensino (Abrantes, 1991). Quando os resultados dos testes não satisfazem o professor, este encontra causas imputáveis apenas ao aluno, sendo elencados um conjunto de motivos, traduzindo-se essencialmente na falta de capacidades ou ausência de estudo e em nada influenciável pelo comportamento do professor.

A função da avaliação é essencialmente classificadora. Para além da hierarquização estabelecida em sala de aula, durante o ano letivo, fruto dos resultados do ano anterior, apresenta-se assim com funções de orientação e seleção. Na base dos

Capítulo II – Fundamentação Teórica

resultados obtidos tomam-se decisões do interesse dos agentes do próprio sistema educativo ou do mundo do trabalho, sobre quem deve progredir os estudos e quais os alunos que devem seguir as vias de ensino.

Em suma, a avaliação assume apenas a dimensão social e nela desempenha as funções de classificação, seleção e de certificação. O carácter essencialmente de medida que lhe é atribuído, tem como consequência imediata o reforço e o problema da objetividade, ignorando todos os aspetos que não são mensuráveis mas que podem constituir aprendizagens significativas. Apesar de existirem opiniões contraditórias (Perrenoud, 1999), a aprendizagem é condicionada dependendo do entendimento que o aluno dá à avaliação, ou seja, a fim de evitar o castigo o aluno faz um esforço momentâneo para reter o conhecimento que logo de seguida irá esquecer.

Este tipo de avaliação, para além de assumir um carácter externo, no sentido em que o aluno não lhe identifica pertinência ou necessidade, o papel do professor nunca é posto em causa, facto que desvirtua o papel ativo do aluno e do professor como intervenientes diretos e responsáveis pela educação.

A avaliação como descrição

Por volta dos anos setenta, a necessidade de gerir orçamentos cada vez mais exíguos levanta a necessidade de se dinamizarem as práticas avaliativas, das quais se espera um contributo efetivo para tornar o ensino mais eficaz e consequentemente para rentabilizar os recursos. Nesta época, marcada por Tyler, o foco principal da avaliação é a compreensão e a melhoria da prática educativa. O conceito de avaliação começa a distanciar-se de uma conceção reducionista, deixando de limitar-se à aplicação de instrumentos de medida dos conhecimentos adquiridos para passar a ser inerente ao processo de desenvolvimento do currículo (Alves, 2004).

A procura de instrumentos como garantia de juízos objetivos e a tentativa de identificar a avaliação como uma medida, no sentido atribuído em Física, revela-se impraticável, uma vez que a prova não é comparável a um objeto, existem diversas variáveis associadas à sua aplicação que são impossíveis de controlar. Para além disso,

se o professor é o modelo de referência, a mesma prova vista por diferentes classificadores apresenta resultados diferentes (Fernandes, 2009).

Segue-se então um período marcado pela análise da variação das avaliações efetuadas por diferentes examinadores em diferentes momentos, constatação que denuncia o grave disfuncionamento dos procedimentos de avaliação dos professores e que conduz à necessidade de maior eficiência e rigor. Focalizam-se os esforços no aperfeiçoamento técnico da avaliação de forma a atenuar a influência dos fatores subjetivos que lhe são inerentes (Rodrigues, 1998).

Na tentativa de resolver estas questões, surge então a pedagogia por objetivos, na qual se estabelecem os objetivos gerais de ensino e uma amostra de objetivos específicos formulados em termos da aprendizagem e não em termos de processos, selecionando-se de seguida as situações de ensino/aprendizagem e por fim faz-se a testagem da referida aquisição. Tylor (1930) é referido como sendo o primeiro avaliador que dá conta da necessidade de se formularem objetivos para se definir o que se pretende avaliar. Desenvolve-se uma nova teoria de avaliação, onde se adaptam métodos comportamentais que visam avaliar em que medida os objetivos estão a ser alcançados. Este facto, conduz a um novo entendimento de avaliação, classificando-a em diagnóstico, formativa e sumativa.

A fim de se poder operacionalizar, são elaboradas tabelas que relacionam os conteúdos programáticos com os objetivos específicos comportamentais. Bloom (1971), cria uma taxonomia consistente, aplicável a todas as áreas do saber, de modo a eliminar a incerteza referente ao professor. Os objetivos educacionais são alargados a processos de análise, síntese e avaliação. São consideradas três áreas de objetivos: domínio cognitivo, afetivo e psicomotor e em cada uma delas é estabelecida uma hierarquia que permitirá ao utilizador posicionar corretamente cada objetivo.

Para poder operacionalizar, dividem-se os conteúdos em pequenas unidades temáticas e realizam-se tarefas diversificadas, considerando como ponto de partida, a avaliação formativa e a avaliação diagnóstica, os termos e fatos e concluindo com a aplicação e análise, fase onde surge a avaliação sumativa, de carácter classificatório e por isso de diferenciação. Este tipo de avaliação é aplicado no final de cada unidade didática e mede a distância a que o aluno fica dos objetivos que foram previamente estabelecidos.

É com este tipo de modelo que se tenta introduzir uma dimensão pedagógica à avaliação, a qual tem por objetivo orientar num sentido restrito a ação do professor, na

medida em que não pressupõe uma reflexão e análise das razões justificativas dos erros cometidos e dos condicionalismos de aprendizagem. Deste modo, a avaliação assume, no campo social, a função classificadora e no campo pedagógico passa a ser orientadora. Apesar de introduzir diferentes momentos, este tipo de avaliação passa a contemplar os ritmos de aprendizagem. Embora procure encarar cada aluno individualmente, embora não põe em causa o papel do professor e apresenta dificuldade na sua operacionalização. A sua operacionalização conduz à necessidade de se desenvolverem regras e instrumentos específicos, comparando a avaliação com um julgamento profissional, propriedade de peritos e assumindo um caráter de secretismo e pouca transparência (Hadji, 2001).

Por fim, caminha-se para uma fase em que a avaliação é entendida como parte integrante do desenvolvimento da aprendizagem, visando proporcionar informação contínua para se proceder às reformulações necessárias no sentido de se regular as aprendizagens (Scriven, 1967). Regista-se o aparecimento de uma verdadeira profissão de investigação nas escolas e nas salas de aulas, através de procedimentos de avaliação que utilizam os standards, abrindo-se assim caminho ao aparecimento de diferentes paradigmas e perspetivas da avaliação, onde o fator humano, por estar presente no dia-a-dia das escolas e das salas de aula possa estar incluído (Fernandes, 2005).

A avaliação como instrumento de melhoria

Na década de oitenta, a grande vaga de reformas do ensino concede à avaliação um lugar pioneiro na regulação interna e no controlo externo dos processos de mudança. As mudanças ideológicas verificadas no campo educacional são marcadas, segundo alguns autores (Estrela, 1994; Guba e Lincoln, 1981; Rodrigues, 1998; Stake, 1978), pela renovação conceptual da avaliação iniciando-se no século XIX com a consciencialização e conseqüente crítica ao método dos testes, em oposição a métodos mais objetivos que comprovem a eficácia da escola. A abordagem docimológica tradicional, baseada no instrumento e na administração de provas, dá lugar a novas perspetivas fortemente centradas nos aspetos metodológicos. Com Scriven (1967), surge

a distinção entre o conceito de avaliação sumativa, mais associada à prestação de contas e à seleção e o conceito de avaliação formativa, mais associada à melhoria das aprendizagens e à regulação do processo de ensino e de aprendizagem.

A aprendizagem passa a ser encarada como um processo interativo, no qual novas estruturas cognitivas ou persegões são adquiridas, surge com Piaget (1977), considerado por muitos como o pai do construtivismo. Segundo a psicologia cognitiva, a pessoa, o meio que a envolve e o que é relevante para ela, são os três aspetos considerados pertinentes para prever o comportamento de um indivíduo e o seu desenvolvimento. O conhecimento provém de construções sucessivas, como elemento constante de novas estruturas.

Hoje em dia, como afirma Rodrigues (1998), é o debate paradigmático que mobiliza os interesses dos especialistas, uma vez que as metodologias só têm interesse no contexto de uma problemática mais vasta e de cariz epistemológico. No domínio da educação a avaliação visa, julgar o nível de competência do aluno ou um professor através dos métodos, estratégias e meios e dos materiais de ensino que seleciona ou, ainda, avaliar o desempenho das escolas, pelos projetos e reformas educativas que adota. Para o referido autor, atualmente existem três grandes tipos de paradigmas e perspetivas de avaliação:

- o paradigma objetivista, assente numa orientação curricular de influência behaviourista, associado aos fins a atingir no final da aprendizagem;
- o paradigma subjetivista dá ênfase à experiência como fonte de conhecimento, portanto como meio fundamental para ensinar e aprender;
- o paradigma crítico, que reclama uma postura crítica da avaliação, onde o referencial da avaliação é uma construção/reconstrução baseada na interação do processo ensino-aprendizagem.

É neste contexto que surge o paradigma de natureza construtivista, cognitivista e sociocultural que tem subjacentes diferentes finalidades e significado diferente do atribuído à avaliação formativa de natureza behaviourista (Fernandes, 2007). Na situação educacional, cabe ao professor promover e facilitar o desenvolvimento de persegões no aluno, visa a melhoria e enriquecimento dos alunos no sentido de favorecer o seu crescimento. Este tipo de ensino diferenciado pretende reconhecer as

Capítulo II – Fundamentação Teórica

diferenças, os diversos caminhos e durações no processo de aprendizagem pelo que são informações determinantes na avaliação que se irá seguir a compreensão do funcionamento cognitivo do aluno face à atividade proposta, as representações por ele feitas sobre a tarefa apresentada, as estratégias seguidas e ainda as razões dos erros cometidos são informações determinantes na avaliação que se irá seguir.

Pelo exposto, pode afirmar-se que a avaliação como disciplina científica tem evoluído bastante, desde a perspectiva objectivista, em busca da verdade, até perspectivas mais abrangentes, onde a avaliação possa contribuir para o bem-estar das pessoas, das instituições e da sociedade, ou seja, como refere o autor em busca da utilidade. Surge então a avaliação naturalista, com ênfase na descrição exaustiva das situações e com foco na compreensão do que se está a passar, ao serviço da melhoria (Fernandes, 2007). O referido autor, propõe assim uma avaliação formativa alternativa, a qual passa a ser encarada como um poderoso processo pedagógico ao serviço da transformação, da melhoria e do desenvolvimento da vida social, ou seja, deve ser um processo simples, transparente, de reflexão e de melhoria (Fernandes, 2011).

A avaliação ainda continua a ser um processo mais ou menos complexo, que passa pela recolha de informação, com todos os instrumentos ao dispor do professor, com vista à formulação de um juízo de valor sobre o aluno e à tomada de decisões adequadas à satisfação das suas necessidades e ao desenvolvimento das suas capacidades (Alves, 2004; Estrela, 1994; Fernandes, 2005; Santos, 2010). A avaliação está intimamente relacionada com o processo decisional, a qual deixou de servir para julgar ou provar e passou a servir para atuar e dar resposta e acompanhar o sistema real de transformação educativa. Avaliar é uma atividade social essencial, “Estamos constantemente nos avaliando, sendo avaliados, avaliando os outros” (Hadji, 2001, p.6). Avaliar presuppõe a existência de um referencial pré-determinado e durante o ato de ensinar tenta-se ver qual é a situação natural do indivíduo avaliado em relação a essa referência e, com isso, decidir se a produção do aluno ou a sua maneira de ser e fazer as coisas é aceitável com relação à referência.

Apesar do conceito ter vindo a sofrer evolução e estar hoje associado à aprendizagem, as práticas avaliativas têm tido dificuldade em acompanhá-la. Consideram que as práticas educativas actuais estão marcadas pelo conflito entre o paradigma psicométrico, no qual a avaliação está predominantemente voltada para a

medição rigorosa dos conhecimentos dos alunos, e o paradigma construtivista, que considera a avaliação inseparável do contexto em que a aprendizagem tem lugar (Fernandes, 2005; Pinto & Santos, 2006; Santos et. al, 2010). Assim, o processo de avaliação dos alunos deverá estar ao serviço dos protagonistas no processo de ensino e de aprendizagem e, especialmente, ao serviço dos sujeitos que aprendem. A fim de se valorizarem os processos, a interação entre o professor e o aluno deverá dirigir-se não só no sentido de facilitar a obtenção de uma resposta correta, mas também, proporcionar desafios promotores do crescimento do aluno.

Estes autores defendem que a avaliação deverá possuir um carácter formativo e contribuir significativamente para a melhoria das aprendizagens dos alunos. A avaliação passa a centrar-se no aluno e torna-se necessário integrar o ensino com a avaliação e com o desenvolvimento de instrumentos de avaliação adequados à avaliação de saberes, concepções, atitudes, competências para que se possa reorientar a própria atividade didática e refletir sobre novas estratégias que visem um conhecimento efetivo da realidade que se pretende avaliar.

É neste contexto que surge e evolui a avaliação formativa, a qual segundo Black e Wiliam (1998a), baseando-se na análise de vários artigos e estudos desenvolvidos, não possui um significado único e consensual. Contudo, a avaliação educacional, constitui uma questão fundamental para se poder alcançar uma formação de excelência. As informações conseguidas no processo de avaliação têm uma enorme influência nas aprendizagens uma vez que sustentam o ato reflexivo, indispensável ao progresso, passando a falar-se na avaliação para as aprendizagens dos alunos.

Clarificação do significado e das funções da avaliação formativa

Para que haja avaliação é necessário comparar a realidade observada, o referido da avaliação, com um modelo de referência ou referente da avaliação (Hadji, 2001). Na construção do modelo de referência o avaliador tem em conta o quadro de referência para ler, interpretar e regular as aprendizagens dos alunos, o feedback estabelecido nas aulas entre o aluno e o professor baseado nesse modelo ou na gestão do dispositivo de aprendizagem (Rodrigues, 1998).

Assim, pode-se afirmar que o modelo de referência do avaliador está indissociado do processo de ensino-aprendizagem, determinando quer as apreciações das ações dos alunos durante a realização de qualquer tarefa, quer as interações com os alunos durante os momentos avaliativos (Perrenoud, 1999). Os dois tipos de avaliação, certificativa e formativa, dependem pois das referências que as acompanham, dos modelos de referência dos avaliadores e das normas em que estes se apoiam para os avaliar.

O termo “avaliação formativa”, criado por Scriven (1967), surge associada ao processo de ensino-aprendizagem, permeando todas as práticas pedagógicas e as decisões metodológicas, tendo em vista a formação integral do aluno (Fernandes, 2009). É a partir de então que se introduz a distinção entre avaliação sumativa e avaliação formativa. À primeira interessa estudar os resultados, enquanto à segunda compete recolher informações, de forma continuada para se proceder às reformulações necessárias baseadas nas relações cognitivas e afetivas, estabelecidas pelos diferentes atores que dela participam.

Esta posição é também defendida por Perrenoud (1999). Segundo este autor a avaliação deve estar ao serviço do aluno, não se limitando apenas ao julgamento, ao apontamento de fracassos, mas sim ao seu desenvolvimento integral. A prática avaliativa deixa de ser classificatória e passa a ter um objetivo mais abrangente, o de transformação social, na medida em que implica uma intervenção diferenciada e uma regulação contínua das intervenções e das situações didáticas. Esta perspetiva contraria o conceito de avaliação apenas como medição, visão redutora e até atrofiante, a

avaliação surge assim como um processo de aprendizagem, conscientemente vinculada à concepção do mundo, da sociedade e do ensino que queremos (Reis, 2011).

Para Ramalho (2007), a avaliação em sala de aula tem pelo menos dois momentos, divididos em duas vertentes: a avaliação formal, que contempla o “aspecto institucional”, na qual serão constatadas as habilidades do aluno em momentos como prova e testes; avaliação informal, que contempla a avaliação de comportamentos, valores e atitudes. Na primeira vertente a avaliação teria como finalidade descobrir as propriedades específicas do objecto, servindo como base para atribuir uma qualidade positiva ou negativa; na segunda perspectiva, consideram-se não somente os resultados da aprendizagem, mas sobretudo, o processo pelo qual os alunos se apropriam do conhecimento. Estes dois momentos requerem estratégias específicas de avaliação, na sua dimensão formativa e sumativa, as quais visam, por um lado, apoiar os alunos no processo de aprendizagem e, por outro lado, verificar se os resultados foram alcançados. Institui-se assim a avaliação formativa, uma vez que se pede ao avaliador que aprecie os progressos do aluno ao longo da aprendizagem, proporcionando informação contínua para se proceder às reformulações necessárias no sentido de regular as práticas letivas e a aprendizagem.

A avaliação formal é deliberada e propositadamente organizada para que possamos formar um juízo acerca do valor ou mérito das aprendizagens dos alunos (Fernandes, 2011). Neste sentido, tende a seguir a lógica das ciências exatas, baseando-se em dados de natureza quantitativa e critérios bem definidos, pelo que, normalmente se diz baseada no pensamento criterial, em oposição à avaliação informal, baseada nas interações que se estabelecem na sala de aula. Assim, a avaliação formativa que, permanentemente, o professor deverá fazer, visa proporcionar ao aluno o conhecimento do nível de competências já alcançadas com vista ao seu melhoramento (Fernandes, 2011). A avaliação formativa deixa assim de estar circunscrita aos momentos formais de avaliação para estar cada vez mais presente no quotidiano da sala de aula, nos momentos das atividades e de reflexão sobre essas atividades. Devendo para tal, as técnicas e instrumentos utilizáveis ser adequados à verificação da aprendizagem em causa, dependendo da sua natureza, da meta visada e da estratégia que foi utilizada.

Segundo Allal (1986), a avaliação formativa desenvolve-se em três etapas fundamentais: a recolha de informação relativa aos progressos e dificuldades de aprendizagem sentidas pelos alunos; a interpretação dessas informações e, se possível, o

Capítulo II – Fundamentação Teórica

diagnóstico das razões que estão na origem das mesmas; e por fim, a adopção das actividades de ensino e de aprendizagem de acordo com a interpretação das informações recolhidas.

Santos (2010), identifica os seguintes aspetos associados à avaliação formativa:

- ensinar significa facilitar, gerir e orientar;
- aprender significa mudar de forma estável por ação do próprio;
- o professor é interveniente e preponente;
- o aluno é interveniente;
- a avaliação é interativa;
- a decisão resultante da avaliação é formadora e diferenciada.

Estes aspetos encontram-se subjacentes no documento da Revisão Curricular para o Ensino Secundário. Neste dá-se uma especial importância aos princípios e à organização da avaliação das aprendizagens dos alunos, realçando a necessidade de diversificar as estratégias e os instrumentos de avaliação. A avaliação deve ser adequada à natureza de cada uma das tarefas propostas e incidir sobre todas elas. Por exemplo, as competências de natureza laboratorial não podem ser avaliadas através de testes de papel e lápis; é necessário apreciar o que o aluno faz e como faz, conhecer as razões que o levaram a proceder de determinada forma, analisar o modo como discute dados ou resultados parcelares, como elabora conclusões e também como as apresenta a outros.

O professor deverá fazer uma avaliação progressiva das aprendizagens que contemple os aspectos evolutivos do aluno, como ditar as regras do ensino para jovens e adultos, utilizando de forma sistemática técnicas e instrumentos variados adequados às tarefas em apreciação (questões de resposta oral ou escrita, relatórios de actividades, observações pelo professor captadas nas aulas, perguntas formuladas pelos alunos, planos de experiências,...). Daí que a utilização de grelhas de verificação a preencher pelo professor e discutidas com os alunos possa ser uma via adequada a tal fim. Porém, poderão utilizar-se outras técnicas (registos ocasionais, listas de observação, relatórios, contratos, portfolios, entre outros).

Quanto às atividades laboratoriais, poderão ser realizadas tarefas no final de cada, a realizar na sala de aula ou a completar posteriormente, individualmente ou em grupo. Estas tarefas poderão constituir meios para o aluno melhor compreender o que já sabe e, sobretudo, concretizar aprendizagens ainda não alcançadas. A componente prático-laboratorial exige, mais do que qualquer outra, o recurso a uma avaliação do

tipo formativo, sistemática e continuada. As competências a desenvolver com os alunos são diversificadas e algumas delas com apreciável grau de dificuldade. Não é possível admitir que uma única atividade para as treinar permita a sua consolidação. Os alunos terão de repetir procedimentos para se aperceberem do que está em causa fazer, as razões teóricas que fundamentam os procedimentos e os limites de validade dos resultados obtidos. Importa realçar que as competências indicadas para cada atividade prático-laboratorial não são, em geral, atingidas por meio de um único trabalho nem devem ser todas avaliadas globalmente em cada atividade. O professor deverá, em cada caso, seleccionar o que e como avaliar (MEC, 2004).

No início de cada momento importante do ensino/aprendizagem (ano letivo, período escolar, unidade de ensino/aprendizagem), importa verificar primeiro os níveis de aprendizagem dos alunos, de modo a tomar esses níveis como referência para a planificação. Esta verificação, habitualmente designada de avaliação de diagnóstico é fundamental para verificar os conhecimentos e capacidades dos alunos. Esta avaliação deverá ter sentido também para o aluno, na medida em que o ajuda a comprovar os seus próprios conhecimentos relativamente à matéria de ensino, implicando-o na participação da aprendizagem e na auto-avaliação do seu progresso ao longo da unidade e, consequentemente, na constatação de que uma nova aprendizagem depende sempre de conhecimentos anteriores.

Todos estes momentos revestem-se de particular importância, na medida em que a informação diversa que se vai obtendo acerca do aluno ajuda o professor a tomar decisões adequadas face ao diagnóstico que vai obtendo e, com base neste, passa a intervir e orientar o trabalho do aluno, ou seja, é importante articular inteligentemente as várias abordagens. No caso do programa do 10º. Ano de Física e Química A (MEC, 2003), é apresentado um módulo inicial no qual se incluem conceitos prévios considerados essenciais e estruturantes das disciplinas, a serem trabalhados no início das aulas, servindo este módulo para diagnosticar dificuldades que eventualmente se venham a verificar.

A função reguladora da avaliação formativa

Considerando que a avaliação é parte integrante do processo de ensino aprendizagem, as práticas avaliativas devem fornecer dados significativos a respeito das aptidões, preferências e dificuldades de cada aluno que ajudem o professor a compreendê-lo enquanto aluno a constituir uma base para conceber novas metodologias e orientar futuras atividades que fornecem ao aluno informação que o ajude na reflexão e autorregulação relativamente ao seu processo de aprendizagem (Fernandes, 2009; Hadji, 2001; Harlen, 2006; Perrenoud, 1999; Pinto & Santos, 2006; Santos, 2010).

Neste contexto, a avaliação formativa, assume um papel de relevo no processo avaliativo, pois determina, de uma forma qualitativa, a evolução dos alunos no processo de ensino-aprendizagem e tem como objetivo não só fornecer-lhes o feedback acerca das suas aprendizagens, como ajudar o professor a selecionar outras formas de ensinar que permitam ultrapassar as dificuldades diagnosticadas. Neste sentido a avaliação formativa é vista como uma “avaliação reguladora”, que visa regular o ensino do professor com vista à progressão adaptada a cada aluno (Pinto & Santos, 2006). De acordo com a perspetiva de Fernandes (2006), a “avaliação formativa alternativa” é um processo eminentemente pedagógico, de raiz cognitivista e construtivista, centrado no aluno, no seu esforço e trabalho que desenvolve, logo destinado a regular e consequentemente a melhorar as aprendizagens dos alunos.

Assim, a avaliação, coerente com o programa da respetiva disciplina, não deve estar associada à ideia redutora de classificação (Black & Wiliam, 2006a; Fernandes, 2009; Leal, 1997; Ramalho, 2007; Santos, 2010), mas sim funcionar como processo de regulação contínua das intervenções e das situações didáticas, desenvolvendo-se como o método científico, em torno da observação e da explicação de atividades eficientes promotoras da participação efetiva dos intervenientes, onde ocorre a interpretação da informação recolhida, para agir de seguida em conformidade.

Ao confrontar o trabalho desenvolvido com o esperado o aluno toma consciência do que ainda precisa saber e orientado pelo professor poderá agir de forma a reduzir essa diferença. É neste sentido que a auto-avaliação regulada surge como um processo

de metacognição e, como tal, um meio de aprendizagem (Santos, 2002). Mas, para que as práticas avaliativas sejam reguladoras é preciso que a avaliação:

- i) se dirija ao aluno;
- ii) seja parte integrante do processo de ensino e aprendizagem;
- iii) permita que os objectivos de aprendizagem sejam conhecidos e apropriados pelo professor e pelos alunos;
- iv) tenha por enfoque tanto os resultados como os processos;
- v) seja propiciadora da compreensão e reflexão dos processos de aprendizagem dos alunos, quer por parte do professor, quer por eles próprios;
- vi) incentive a autoconfiança dos alunos na sua aprendizagem;
- vii) desenvolva uma postura reflexiva a partir dos dados recolhidos dos diferentes autores envolvidos no processo, de modo que todos compreendam o que estão a fazer e porquê. (Santos, 2010, p. 12)

Assim, a avaliação formativa assume como principal objetivo a adequação do tratamento didático à natureza das dificuldades encontradas no momento do diagnóstico, adquirindo assim a obtenção de uma dupla retroação: sobre o aluno para lhe indicar as etapas que ele venceu e as dificuldades que ainda podem superar; sobre o professor para lhe indicar como é que o seu programa pedagógico se desenvolve e quais os obstáculos que enfrenta. Logo a avaliação deve ocorrer no próprio processo de trabalho dos alunos, no dia-a-dia da sala de aula, no momento das discussões coletivas, na realização de tarefas em grupos ou individuais para fornecer informação que poderá ser devidamente considerada e integrada no processo final da classificação (Alves, 2004; Fernandes, 2006; Santos, 2010).

Das práticas de ensino aos condicionalismos da avaliação

Articular o ensino, a aprendizagem e a avaliação requer uma readequação das práticas pedagógicas, onde passe a prevalecer o paradigma da interação social, da comunicação e da atividade individual e coletiva. Mas, para que tal aconteça é necessário que a investigação faça um esforço de síntese e de racionalidade no sentido de apoiar práticas de avaliação inovadoras e reguladoras das aprendizagens (Fernandes, 2011).

Capítulo II – Fundamentação Teórica

A avaliação não termina no momento em que o professor atribui a classificação do teste, é necessário confrontar esse valor com avaliações diversas e contraditórias, no sentido de procurar a objetividade e a verdade como princípio regulador (Zabalza (1994). A qualidade das aprendizagens está vinculada à tomada de decisões e esta à avaliação. Torna-se assim indispensável desenvolver práticas avaliativas com características informativas e reguladoras, ou seja, capaz de fornecer informações aos dois atores do processo de ensino-aprendizagem: ao professor, que é informado dos efeitos reais das suas ações pedagógicas, podendo regular a sua própria ação e as ações dos alunos; e ao aluno, que tem oportunidade de tomar consciência de suas dificuldades e, possivelmente, reconhecer e corrigir os próprios erros (Hadji, 2001).

Alguns trabalhos desenvolvidos por Black & William (2006a), revelam a importância da avaliação formativa na melhoria das aprendizagens dos alunos que têm mais dificuldades e confirmam a melhoria dos seus resultados na avaliação sumativa. O programa da disciplina de Física e Química A está concebido no pressuposto de que a avaliação formativa deve ser dominante a nível da sala de aula, devido ao seu papel fundamental de regulação do ensino e da aprendizagem, pois permite ao aluno conhecer o ritmo das suas aprendizagens e ao professor tomar decisões conducentes à eficácia das metodologias utilizadas com vista ao seu reajustamento, bem como acumular informação que lhe permita realizar a avaliação sumativa nos momentos previstos na lei.

Este tipo de avaliação, ao mesmo tempo que requer uma sofisticada preparação profissional também responsabiliza os estudantes pela verificação dos seus progressos e pelo empenhamento no seu desenvolvimento pessoal. Por isso, a avaliação será integrada em situações realistas que podem ser encontradas dentro e fora da sala de aula. “Os indivíduos têm mais probabilidades de compreender, valorizar e usar os resultados de uma avaliação, se todos estiverem significativamente envolvidos neste processo” (Stufflebeam, 2001, p. 46). Mas para tal, é importante saber compreender os processos cognitivos e metacognitivos dos alunos para os ajudarmos a regular as suas aprendizagens (Fernandes, 2006). Aqui a avaliação formativa pode desempenhar o papel de auto-avaliação e tem uma perspetiva de regulação interativa, cabendo aos alunos a tarefa da responsabilização das aprendizagens, desde que possuam conhecimento dos objetivos a atingir.

Para além disso, a avaliação formativa pode ser usada para fins sumativos quando os alunos deixem de ser convidados e passem a ter um papel mais ativo na determinação do que sabem e fazem nos contextos da aprendizagem científica (Doran, 1995). No início das novas unidades serão aplicados aos estudantes listagem de auto-identificação de conceitos e competências e no final das mesmas serão recolhidos dados, através de instrumentos diversificados, por exemplo portefólios contendo evidência das suas competências, da qualidade da sua escrita, ou simplesmente reflexões com a indicação dos objetivos a atingir os seus próprios e os seus pontos fortes e fracos. Nesses momentos que o professor pode perceber se os alunos se aproximam das expectativas de aprendizagem consideradas importantes, localizando dificuldades e ajudando a que sejam superadas, por meio de intervenções adequadas, questionamentos, complementação de informações, enfim, procurando novos caminhos que levem à aprendizagem (Harlen, 2006).

Em suma, a avaliação formativa tem uma função de regulação permanente do processo de ensino-aprendizagem, isto é, visa essencialmente assegurar a todo o momento a adequação desse processo à realidade turma, aluno, professor e recursos. Pela avaliação formativa, o professor acompanha de perto o aluno, assegura-se das suas aprendizagens em cada momento, identifica os seus pontos fortes e fracos a fim de lhe fornecer as orientações que se impõem e de o motivar para o prosseguimento da sua aprendizagem. Consequentemente, as decisões que decorrem da avaliação formativa são de ordem pedagógica e não são definitivas. Elas visam informar o aluno, os pais do aluno e o professor sobre o que é necessário corrigir ou melhorar e sobre as medidas a tomar para o conseguir e nunca para o penalizar.

Para que a recolha de dados permita a regulação do processo, o professor pode recorrer a toda a gama de meios de avaliação ao seu alcance, nomeadamente: observação direta e repetida do trabalho em aula; observação dos cadernos diários; correção na sala de aula de trabalhos realizados pelos alunos, individualmente ou em grupo; comentários de textos; questionários orais e escritos; mapas de conceitos com os resumos dos assuntos tratados; organização de debates, discussões, exposições ora; fichas de auto-avaliação fornecidas ao aluno. Um projeto de ensino baseado em aprendizagens significativas exige uma avaliação formativa que contribua para tornar os estudantes conscientes de seus avanços e de suas necessidades, fazendo com que se

Capítulo II – Fundamentação Teórica

sintam responsáveis pelas suas atitudes e aprendizagem, ao mesmo tempo que permite adaptar o ensino às diferenças individuais.

É neste contexto que surgem muitas dificuldades, uma vez que a motivação assume especial importância na aprendizagem. Além das dimensões cognitivas destacadas pelas diferentes teorias, os aspectos afectivos têm, ultimamente, vindo a ocupar um lugar de grande importância nas questões da aprendizagem, uma vez que se refletem nos comportamentos e nos desempenhos escolares dos alunos. Para que o aluno atinja o sucesso escolar é fundamental que esteja motivado para o conhecimento, empenhando-se ativamente nos estudos e reflectindo sobre os acontecimentos adquiridos, identificando o que caminha que deve seguir para adquirir competências (Campos, 1990). Para tal, é fundamental que ele queira compreender as razões que deram origem a tais resultados, pois só assim é capaz de trabalhar para alterar os resultados escolares negativos. A motivação e as realizações humanas não são dominadas apenas por “incentivos materiais, mas por incentivos sociais e auto-avaliativos, ligados a padrões pessoais” (Bandura, 2008, p. 26) pois, uma vez que as pessoas têm a capacidade de imaginar e reflectir sobre o futuro, têm também a possibilidade de “exercer o controlo antecipadamente, em vez de simplesmente reagir aos efeitos de seus esforços” (idem, p. 27). Esta convicção de que a motivação ajuda a controlar os acontecimentos, condicionando ao mesmo tempo a ação, gera comportamentos que posteriormente facilitam ou dificultam o processo de interação, podendo influenciar a regulação. Como afirma Santos (2010), o aluno tem de estar envolvido, confiante em si próprio para arriscar, para dizer o que pensa e o que a sua reflexão propõe. Esta atitude autónoma de pensamento requer do professor uma atitude necessariamente de abertura por todas as opiniões que surjam ao longo do processo avaliativo. Neste sentido a avaliação torna-se um processo de diálogo, onde a interação professor-aluno pode conduzir a divergências de opinião, seguindo-se o entendimento comum e partilhado.

Há ainda a considerar as condicionantes sociais criadas pelo poder económico, pela estratificação da população, pelas desigualdades sociais, pelos diferentes valores, que explicam o desempenho escolar dos alunos e o seu sucesso ou insucesso. Leite (2011). Diferentes desempenhos dos alunos podem ser explicados através dos códigos linguísticos resultantes do grau de instrução da classe social a que o aluno pertence: o código restrito, caracterizado pela “utilização da expressão numa ordem muito simples e

breve, onde predomina um simbolismo descritivo e concreto que traduz pensamentos próximos da realidade” (Leite, 2011, p. 13); e o código elaborado, caracterizado pelo “alto nível de organização sintáctica e de seleção léxica que permite ao falante recorrer a um elevado número de alternativas” (idem, p. 13). Esta situação poderá constituir uma forma de exclusão social ou fator promotor do fracasso contrários a uma escola promotora da igualdade social e facilitadora de oportunidades profissionais para todos e ainda interferir com as práticas avaliativas que, de acordo com os resultados de investigações realizados nas últimas décadas, beneficiam mais os alunos com mais dificuldades (Fernandes, 2011; Perrenoud, 1991).

Adequação das práticas avaliativas à diversidade de atividades

Seja qual for a modalidade da avaliação, esta deve estar diretamente relacionada com as atividades que os alunos desenvolvem. Os instrumentos de avaliação devem ser pensados de acordo com as diferentes experiências educativas de modo a influenciar positivamente o ensino e a aprendizagem, isto é, devem sobretudo ter um fim formativo, encorajando os professores e os alunos a incidirem, de um modo claro, nos aspetos mais importantes da aprendizagem e em atividades relacionadas com o desenvolvimento de competências de diferentes domínios do currículo (Almeida, 2013; Black & William, 2006a; Fernandes, 2011).

Hoffmann (2003), referindo-se a uma avaliação mediadora, não deixa de se mostrar partidária dessa mesma conceção de avaliação da aprendizagem, explicitada anteriormente. Para a referida autora, a avaliação deve estar associada a tarefas diversificadas, tais como: relacionar o conhecimento; o interesse e a iniciativa do aluno pela leitura, pelo estudo e pela pesquisa; a sistematização, ordenação das partes e produção individual; colaboração com outros alunos; a capacidade crítica e criativa; capacidade de reconstruir e relacionar os conteúdos das diversas áreas do conhecimento.

Capítulo II – Fundamentação Teórica

Essa etapa do processo de ensino-aprendizagem implica necessariamente trabalho em parcerias, reorganização de tudo aquilo que, num resultado primeiro, atende plenamente aos objetivos traçados e melhora o nível de aprendizagem.

“A avaliação formativa deve forjar seus próprios instrumentos, que vão do teste criterioso, descrevendo de modo analítico um nível de aquisição ou de domínio, à observação in loco dos métodos de trabalho, dos procedimentos, dos processos intelectuais no aluno (Perrenoud, 1999, p. 15). É notório, portanto, que a prática da avaliação formativa exige metodologias e práticas avaliativas adequadas e diferenciadas, portanto uma pedagogia que supõe uma qualificação crescente dos docentes, tanto nas áreas de atuação quando no domínio didático, pois somente com esse comprometimento pode existir o estímulo à inovação, alvo primordial a este tipo de prática avaliativa. Para que a avaliação esteja plenamente integrada no processo educativo é necessário selecionar tarefas em que o professor e o aluno estejam plenamente envolvidos no desenvolvimento do currículo.

As tarefas são a pedra de toque que garante uma avaliação mais consistente e fundamentada (Fernandes, 2011). Não existem tarefas específicas da avaliação formativa, mas critérios de realização da tarefa que ajudem o aluno a aprender (Hadji, 2001). Para tal, torna-se necessário analisar a tarefa, decompor, de modo a que se entendam as operações primordiais que são objeto de aprendizagens específicas e sua interpretação, em vez de exercícios formais esvaziados de sentido para o aluno. Assim, a avaliação com tal dimensão, não pode basear-se num único instrumento, nem restringir-se a um só momento ou a uma única forma. Somente um amplo espectro de recursos de avaliação pode possibilitar manifestação de diferentes competências, dando condições para que o professor atue de forma adequada.

Importa destacar também o papel fundamental da linguagem, por ser um instrumento básico de interação entre alunos e entre alunos e o professor, tornando possível a aprendizagem em colaboração com a sua avaliação. A comunicação é um ato coletivo que ocorre em redes de conversações, ajuda a esclarecer dúvidas, questões e respostas, consultas e resoluções que se entrecruzam e se modificam de forma recorrente nessas redes. Variando os processos entre professores e alunos e as formas de comunicação, amplia-se a possibilidade de significação para uma ideia surgida no contexto da sala de aula, uma vez que a pergunta ou a ideia de um aluno, quando colocada em evidência, provoca uma reação nos restantes, facilitando as interações e permitindo que diferentes inteligências se mobilizem durante a discussão.

Avaliar as vivências de situações diferenciadas em sala de aula, a discussão de assuntos controversos, a condução de investigação pelos alunos, o envolvimento em projetos interdisciplinares (realizações que implicam a selecção de informação e comunicação de resultados), são objetivos do ensino aprendizagem das ciências e essa avaliação ajuda os professores, como gestores/construtores de currículo, a tornarem claras as suas opções curriculares conducentes a uma efetiva compreensão e aplicação da Ciência. Estes aspetos estão contemplados no programa da disciplina de Física e Química A, o qual apresenta um conjunto alargado de atividades em que o aluno deverá ser envolvido na sala de aula, no laboratório e em tempos extra-letivos, as quais, têm como objetivo promover aprendizagens específicas e, dependendo do modo como os alunos as integrem, resultará um determinado nível de aprendizagem, devendo a respetiva avaliação ser adequada e encarada numa perspetiva integrada, contínua, focada nos processos mas sem ignorar os produtos (MEC, 2004).

O papel da avaliação interna na efetividade da avaliação das aprendizagens

Até ao momento não existem praticamente estudos que nos permitam saber se os modelos legalmente estabelecidos estão ou não a ser implementados nas nossas salas de aula. Em Portugal, refere que as melhorias do sistema educativo e consequentemente das aprendizagens situam-se fundamentalmente ao nível daquilo que podemos considerar procedimentos burocráticos, mas, no que respeita ao que se passa em sala de aula, avaliação das práticas efetivas e alteração de comportamentos por parte dos professores, os relatórios da IGE, referem que são algo duvidoso, dado que a avaliação sumativa ainda ocupar um lugar preponderante (Ventura, 2006).

A mudança de atitude exige a criação de dispositivos internos e sistemáticos de planificação, acompanhamento e avaliação, com ganhos claros quer na planificação de objetivos, quer nas fases de identificação dos problemas e da procura e implementação de soluções. A complexidade das situações e problemas atenua-se com o envolvimento de todos no seu diagnóstico, intervenção e generalização (Helmre, 2003). Numa lógica

Capítulo II – Fundamentação Teórica

abrangente da avaliação das aprendizagens, importa garantir a existência de “escolas com sucesso”, facilitadoras do sucesso escolar dos alunos, onde sejam ultrapassadas as dificuldades estruturais, garantidos os instrumentos necessários à aprendizagem, de forma a envolver o aluno ativamente nas tarefas escolares e satisfazer as suas perceções e expectativas (Azevedo, 2003). A melhoria efetiva das aprendizagens requer a promoção de programas de ação fundados nos resultados da investigação sobre “escolas eficazes”, os quais deverão ser utilizados como padrões de referência e competência, na promoção e desenvolvimento efetivo dos alunos, a par do desenvolvimento profissional dos docentes, através de formação ligada às necessidades e da investigação sobre o currículo (Murillo, 2010). Para tal, o professor deve conhecer profundamente os currículos e procurar adequar os seus métodos de ensino e avaliação, repensar a planificação e gestão da aula e do comportamento, inovar as suas competências e atualizar os seus conhecimentos científicos e pedagógicos. Uma das condições para a melhoria do sistema educativo passa pelas assessorias qualificadas, quer as assessorias externas, quer as assessorias colaborativas, internas com recursos qualificados ou grupos e equipas que, na própria escola, desenvolvem processos de avaliação ou ainda através da colaboração inter-institucional. Neste último aspeto, recorda-se a afirmação de Fullan (2006, p. 41), quando diz: “É uma das maiores ironias da vida: os professores têm por finalidade ensinar e aprender, no entanto são péssimos a aprender uns com os outros. Se um dia descobrirem como isso se faz terão a vida facilitada”.

A melhoria da escola é um processo de elevação continuada da aprendizagem dos alunos conduzido pelo professor pela reflexão sobre as suas práticas, capazes de fomentar no aluno a capacidade de aprender. A avaliação alimenta a melhoria, na medida em que produz informação sobre o que se ensina e se aprende na sala de aula. (Elmore, 2003). A melhoria efetiva das aprendizagens pressupõe uma análise continuada sobre as práticas pedagógicas, pois é no interior das salas de aula que se pode avaliar o que efetivamente o aluno aprende. É preciso, no entanto, verificar-se se:

- as lições estão estruturadas e se são claras;
- o professor dinamiza atividades variadas, onde ocorra a participação ativa do aluno;
- o professor se preocupa com todos os alunos, em particular com aqueles que mais necessitam;
- utilizam-se dos recursos diversificados, tanto os tradicionais como os relacionados com as novas tecnologias de informação e comunicação;

- o professor comunica frequentemente os resultados da avaliação, na medida em que o sucesso da educação pressupõe informação, elemento indispensável ao conhecimento, ao acompanhamento e à avaliação dos processos e trajetórias educativas;
 - a turma se prepara adequadamente e com tempo, isto é, existe pontualidade no que respeita ao começo das aulas, preocupação em otimizar os tempos de aula, minimizar o número de interrupções das tarefas de ensino e aprendizagem e por fim a organização flexível do tempo de aula;
 - o professor tem altas expectativas em relação ao seu trabalho e aos seus alunos.
- (Murillo, 2010)

O programa de Física e Química A advoga para o ensino-aprendizagem uma “avaliação progressiva das aprendizagens que contemple os aspetos evolutivos do aluno, utilizando de forma sistemática técnicas e instrumentos variados adequados às tarefas em apreciação (questões de resposta oral ou escrita, relatórios de actividades, observações pelo professor captadas nas aulas, perguntas formuladas pelos alunos, planos de experiências (...)) (M.E., 2004, p. 56). Atendendo às estratégias apontadas é de salientar, uma vez mais, o papel relevante que o professor deve ter no desenvolvimento do currículo, proporcionando oportunidades para que as interações sociais entre todos e com cada um dos alunos se desenvolvam (Fernandes, 2006).

Também Lessard (2005) defende uma avaliação centrada no espaço da sala de aula, na observação das práticas pedagógicas, interagindo com a autonomia do professor no desenvolvimento de processos próprios e de mobilização das suas competências. Neste contexto, a avaliação reveste-se de múltiplas facetas, cabendo-lhe orientar os alunos de acordo com as suas capacidades, julgar o nível de competência de um professor ou ainda avaliar o desempenho das instituições educativas (Reis, 2011).

É a exigência de seleção e orientação que no sistema educativo faz crescer o interesse pela medida e pelo rigor, estando na origem de muitos estudos sobre o sistema de avaliação atual. Cabe então à Direção e à gestão da escola, através da sua organização e cultura, gerir impacto na eficácia pedagógica e na melhoria das aprendizagens. Torna-se necessário gerar mudança das práticas letivas e das práticas avaliativas, na procura da melhoria contínua e sustentada “A melhoria requer disciplina, é uma forma de disciplina” (Elmore, 2003, p. 12).

Da avaliação curricular à avaliação das aprendizagens

Avaliar é uma condição mobilizadora da aprendizagem, ao permitir verificar se o ensino está ou não centrado em tarefas autênticas, que possuem significado e utilidade no mundo real, que se integram no currículo e que oferecem níveis apropriados de complexidade aos alunos em questão e aos problemas do ensino (Alves, 2004). Em particular, a avaliação curricular permite verificar, em diversos momentos e níveis, a eficácia dos objectivos que foram definidos para o currículo e consequentemente a sua adequação ao ensino e à avaliação das aprendizagens dos alunos. Neste sentido, tem-se procurado saber se as metodologias propulsoras da melhoria da qualidade da aprendizagem estão a ser implementadas, tornando-se necessário avaliar se as várias competências determinadas pelo currículo conduzem a mudanças efetivas na aprendizagem dos alunos e à melhoria do sistema educativo e, deste modo, verificar se as metas educacionais estão a ser promovidas na escola ou não.

Assim, a avaliação do currículo deverá centrar-se não só nos resultados como em questões, tais como: estão os objetivos ou os efeitos pretendidos com o currículo a ser cumpridos? A estruturação dos objetivos e dos conteúdos é clara, progressiva e geradora de novas aprendizagens? O currículo está construído de modo a possibilitar uma eficaz avaliação dos alunos? Os professores possuem a formação necessária à sua implementação? As escolas estão equipadas com todo o material essencial ao desenvolvimento do currículo? (Hoeben, 1994).

A avaliação desenvolvida na escola pode indicar os aspetos débeis e fortes do currículo e do desenvolvimento dos alunos, ajudando a identificar os estudantes com mais dificuldades e acompanhar o desenvolvimento de programas inovadores que incluam processos de melhoria escolar (Murillo, 2010).

Torna-se assim, essencial proceder à monitorização das aulas e à avaliação das práticas pedagógicas em curso em função das metas estabelecidas no programa oficial, identificando os fatores críticos e de sucesso. É necessário avaliar as práticas educativas dos professores a fim de se poder avaliar também o currículo e a partir daí apoiar direta ou indiretamente as aprendizagens dos alunos, melhorando assim as taxas de inclusão, aproveitamento e reduzindo as taxas de retenção.

Um instrumento imprescindível na avaliação do sistema educativo são os resultados dos exames nacionais e testes intermédios, na medida em que nos facultam dados importantes para aferir a adequação dos currículos, as necessidades de formação dos professores e a eficácia das medidas da política educativa adoptada (Perrenoud, 2003). A análise dos resultados destes instrumentos permite perceber a qualidade do trabalho realizado nas escolas e a partir daí proceder a reajustamentos das práticas letivas, com vista a assegurar a qualidade do ensino ministrado.

Estabelecendo uma análise comparativa entre os resultados dos alunos e os instrumentos de avaliação, quer a nível das competências que são cobertas quer em termos do grau de exigência, podemos chegar a uma avaliação dos currículos, já que os resultados dependem, evidentemente, dos objectos de referência, que são os programas, mas também dos instrumentos elaborados, tanto a nível central, como nas próprias escolas (Harden, 2006).

Esta análise deverá ser objeto de apreciação e a síntese das explicações encontradas para as dificuldades manifestadas, bem como as propostas de intervenções exequíveis deverão ser levadas a cabo através da envolvimento da direção da escola, a qual deverá ser a alavanca para maiores níveis de exigência e estabelecer padrões de qualidade. Em suma, a avaliação curricular deve apostar na análise global de informação em tempo útil, contribuindo, desse modo, para o conhecimento, para a decisão ao serviço da melhoria do desempenho dos alunos, em particular e da melhoria do sistema educativo, em geral.

Porém, é de salientar que, a avaliação do currículo nacional através da avaliação sumativa externa conduz ao controlo do Estado ao nível dos conteúdos e metodologias implementadas em sala de aula. Este facto, gera no professor incertezas quanto ao caminho que deve seguir. Por um lado, a identificação de princípios concordantes com uma função de melhoria e, por outro, a materialização de ações enquadradas por uma função de certificação que garanta aos seus alunos resultados que lhe permitam alcançar metas no futuro. Seguindo o raciocínio de Pacheco (2012, p. 4):

Se bem que as políticas educativas estejam internacionalmente dominadas, nas últimas décadas, por uma cultura de avaliação, ideológica e administrativamente relacionada com a prestação de contas (“accountability”), na realidade, há um reconhecimento generalizado, sustentado por estudos empíricos e relatórios, de que a qualidade e o sucesso dependem de variáveis de processo, não só ligadas à motivação, mas sobretudo à componente formativa da avaliação”

Todavia, segundo o mesmo autor (idem, p. 1), este tipo de políticas “têm acentuado o reforço da prescrição normativa, da implementação de mecanismos externos de avaliação e da fixação de metas a cumprir, de modo que a abordagem do currículo seja mais valorizada pelos resultados que pelos processos e mais, ainda, pela avaliação externa que pela avaliação interna”. Em consequência, as práticas de avaliação formativa, que colocam os alunos no centro da aprendizagem e tornam exequível a diferenciação dos percursos de formação, garantindo os apoios educativos como forma de melhoria das aprendizagens (OCDE, 2012), e, a sua utilização na sala de aula, continua a não corresponder ao uso sistemático numa instrumentação com reflexos nas aprendizagens (Fernandes, 2005).

Os testes intermédios/exames nacionais como instrumentos de regulação do processo ensino-aprendizagem

A avaliação externa é desenvolvida e normalmente totalmente controlada por uma instituição externas à escola, no nosso caso, é normalmente o Ministério da Educação e Ciência através do Instituto de Avaliação Educativa (IAVE). Concretizada através dos exames nacionais, realizados nos anos terminais em que a disciplina é lecionada e com testes intermédios, realizados durante o ano letivo. Esta avaliação é elaborada pela Administração central e disponibilizada às escolas, no calendário pré-definido, resultando da articulação entre currículo nacional e avaliação sumativa externa, efeitos de controlo ao nível dos conteúdos de ensino, transformados em metas de aprendizagem (Pacheco, 2012).

Os testes intermédios, cujas provas e critérios de classificação são produzidos pelo IAVE “têm como principal finalidade permitir a cada professor aferir o desempenho dos seus alunos por referência a padrões de âmbito nacional, ajudar os alunos a uma maior consciencialização da progressão da sua aprendizagem e, complementarmente, contribuir para a sua progressiva familiarização com instrumentos de avaliação externa” (IAVE, 2013, p.3). De acordo com esta perspetiva, estes instrumentos de avaliação, vão de encontro ao estipulado pelo Decreto-lei n. 74/2004, no ponto 1, art.10º, podendo ser entendidos como instrumento de regulação do sistema, por um lado, e de monitorização das aprendizagens dos alunos, por outro. Este instrumento de avaliação pode igualmente visar o reforço das aprendizagens, permitindo um acompanhamento do desempenho dos alunos e do cumprimento dos programas. No entanto, o seu potencial enquanto contributo para a melhoria do sistema educativo é explicitamente enfatizado pela própria organização quando afirma que os testes intermédios:

- possibilitam o feedback de processos e produtos da aprendizagem dos alunos e da aplicação e desenvolvimento dos programas dos professores, evidenciando a componente de acompanhamento do desempenho dos alunos e dos professores;
- permitem a dinamização do currículo;
- viabilizam a introdução de alguma inovação nos instrumentos didáticos e nas práticas pedagógicas;
- proporcionam oportunidades de familiarização de professores e de alunos com as provas de exame;
- propiciam o treino de competências habitualmente testadas em situação de exame;
- possibilitam a adaptação das provas em função da aferição das dificuldades dos alunos e da sua evolução;
- permitem a antecipação, apuramento e consequente resolução de problemas que se colocam na elaboração e correção das provas de exame. (IAVE, 2010).

Capítulo II – Fundamentação Teórica

De acordo com o exposto, estes testes pode ser usados para promover o sucesso escolar, na medida em que ao serem dirigidos para os resultados finais, podem servir como reguladores do processo de ensino-aprendizagem. Para tal, basta que o professor analise com os seus alunos as respostas por eles dadas e reflitam em conjunto sobre a adequação das mesmas ao que era pretendido, para a partir daí poderem tomar decisões para a sua ação consequente, nomeadamente para a orientação do ensino e preparação da avaliação sumativa.

No que respeita à implementação da avaliação sumativa externa no ensino secundário, sob a forma de provas de exame nacional, o Estado pretende dar resposta a um conjunto de aspetos que a seguir se enunciam:

- necessidade de regulação do sistema educativo, mediante verificação do grau de cumprimento dos objetivos fixados para o nível secundário de educação, e de monitorização das aprendizagens dos alunos, mediante aferição de conhecimentos, competências e capacidades. Esta necessidade, explicitamente assumida nos normativos legais (Decreto-lei n.139/2012), investe a avaliação, particularmente a avaliação externa, da finalidade de obtenção de dados comparáveis que permitem agregar resultados e tomar decisões tendentes à melhoria do sistema educativo (Pacheco, 2012; Galrinho, 2009; Stiggins, 2002).
- necessidade de credibilização, mediante certificação das aprendizagens desenvolvidas pelos alunos, da formação de nível secundário. Tendo esta necessidade surgido no contexto de menor reconhecimento externo da formação ministrada no ensino secundário, devido à diferença significativa dos valores das classificações obtidas pelos alunos nas avaliações interna e externa.

A avaliação certificativa está assim, associada a uma perceção dominante do rigor da testagem mediante provas realizadas a nível nacional e “É neste alinhamento de controlo externo que se enquadram as políticas de avaliação dos últimos anos em Portugal, enfatizando o “accountability” face à melhoria, isto é, a avaliação sumativa relativamente à avaliação formativa” (Pacheco, 2012, p. 4). Contudo, o processo de auscultação movido junto de atores institucionais e peritos permitiu aferir que as necessidades que estiveram na base da implementação dos exames nacionais mantêm a sua atualidade e pertinência. Nesse sentido, a organização geral do sistema educativo,

tal como ela se concretiza atualmente, não permite configurar alternativas que substituam com vantagem o modelo dos exames nacionais, designadamente no que este modelo representa enquanto garantia possível de equidade, simultaneamente na conclusão do ensino secundário e no acesso ao ensino superior (Sousa, 2013).

Porém, várias críticas têm surgido acerca da implementação dos exames nacionais, conduzindo ao questionamento da sua pertinência no sistema educativo. Fernandes (1992), considera que esta perspetiva tecnicista da avaliação decorre do pressuposto que a escola é uma instituição estática e que o aluno não se modifica, de modo significativo, em contato com outros ambientes. Outras vozes que põem em causa a importância e validade dos exames (Leal, 1997; Galvão, Reis, Freire & Oliveira, 2007; Pacheco, 2012), acrescentam que os mesmos se devem evitar pois provocam insucesso e abandono escolar, comprometem a igualdade de oportunidades e apenas enfatizam os conhecimentos e as capacidades de baixo nível cognitivo. Ainda no que respeita à igualdade de oportunidades, é argumentado que os exames introduzirem uma certa injustiça no sistema educativo, na medida em que a população a que se vai aplicar o exame é distinta, provém de escolas diversificadas e com experiências de vida diferentes. Assim, contrariamente ao que é defendido, a igualdade de oportunidades está fortemente comprometida, dado que a mesma prova não promove nem a equidade, nem a fiabilidade (Santos & Fernandes, 2005).

No que respeita à fiabilidade dos exames nacionais, Kellaghan e Madaus (2003), apontam os seguintes condicionantes: em virtude do desenvolvimento do currículo se fazer de forma diferenciada nas diversas escolas, o tipo de tarefas proposto no exame acaba por beneficiar mais uns alunos do que outros; aspetos psicológicos, decorrentes da pressão do exame, podem afetar negativamente o aluno; fatores físicos externos como o calor e barulho, podem afetar mais uns alunos que outros; correção do teste por diferentes corretores pode conduzir a diferentes classificações.

Já no passado, estudos realizados por Piéron (1922) ponham em causa os procedimentos de avaliação dos professores e a fiabilidade dos testes, constatando-se variabilidade e imprecisão nas classificações: múltiplas experiências de correção de um teste, por diferentes corretores ou pelo mesmo corrector em diferentes momentos, revelam importantes diferenças na classificação, o que se explica pela existência de fatores subjetivos, por outro lado, uma segunda reapreciação da prova leva a concluir

Capítulo II – Fundamentação Teórica

que os critérios utilizados para fazer o juízo de valor são extremamente variáveis, o que conduz a uma insatisfação geral com consequências sociais e pessoais.

Em contraponto, os autores que se manifestam a favor dos exames nacionais consideram que os exames são fundamentais para estimular a excelência no ensino e, com esta, o sucesso escolar, na medida em que a sua ausência liberta professores e alunos de fazer melhor (Galrinho, 2009; Sousa, 2013). Esta valorização da avaliação certificativa deve-se ao fato de não haver hábitos de procedimentos estruturados de avaliação, como por exemplo o dossiê do aluno, provas psicológicas, testes afetivos, referências dos pais, perfil do aluno, apreciações, as aluno seja encarado na sua totalidade. Neste campo não se pode deixar de referir, uma vez mais, a importância do contributo que Kellaghan e Madaus (2003) deram neste domínio. Estes autores apresentam um conjunto de características que podem ajudar a explicar a importância dos exames nacionais, que se enunciam em seguida:

- são construídos com base no currículo instituído;
- são aplicados pelo ministério da educação a todos os alunos segundo procedimentos standardizados, em simultâneo e fora do contexto de sala de aula;
- o conteúdo e critérios gerais de classificação são do conhecimento de todos, podendo monitorizar o trabalho realizado nas escolas, de modo a assegurar a qualidade de ensino;
- condicionam a certificação do aluno e entrada no mercado de trabalho em iguais condições.

Para alguns autores (Afonso, 2005; Almeida, 2013, Perrenoud, 1998b; Sousa, 2013) não basta apenas avaliar, é necessário, sobretudo, trabalhar os resultados, fazer follow-up junto dos envolvidos e utilizar a informação para a ação futura, na medida em que, é na interpretação dos resultados e no tipo de questões que se verificam maiores desvios, procurando fazer-se a sua correção ao reorientar as práticas no sentido de conseguir o aperfeiçoamento e maior eficácia. A avaliação faz sentido fundamentalmente numa lógica de meta-avaliação, de uma leitura exterior sobre a auto-avaliação para fornecer feedback no sentido de poder construir uma imagem daquilo que se passa e reforçar o profissionalismo e as competências docentes.

Conhecedor destes aspetos, o Ministério da Educação tem procurado minorar os fatores externos, através da elaboração de provas com maior número de questões de resposta fechada e da realização de reuniões gerais com os formadores do Gabinete de Avaliação Educacional e os supervisores e entre estes e os professores classificadores do exame (Sousa,2013). Porém, a produção de informação em levantamentos estatísticos, provas e exames não tem “fornecido dados operativos com incidência seja na superação das dificuldades de aprendizagem dos alunos e na sua evolução, seja na diagnose de necessidades e implementação de programas de formação dos docentes” (Formosinho & Machado, 2004, p. 19).

Vanhoof e Van Petegem (2005, p. 43) explicam o uso limitado destes instrumentos de avaliação, no processo de auto-avaliação do professor, com fatores como:

- falta de competência na análise de informação estatística, pois os dados são demasiados formalizados e com elevada abstração;
- falta de competência no uso da informação, não conseguem explicar os factores que condicionam esses resultados;
- a demora entre os resultados dos testes e a receção dos resultados;
- os resultados não acrescentam nada de novo, há mais confiança na observação, intuição e experiência direta;
- existem dúvidas sobre a comparabilidade dos resultados, por isso é importante escolher os indicadores, como uma espécie de resumo de aspetos essenciais que permitem formular juízos de valor.

Os diversos usos que se podem dar aos resultados dos testes intermédios e exames nacionais podem ser também questionados: “ (...) Para elaborar o diagnóstico basta olhar atentamente a informação disponível, nomeadamente os resultados dos testes intermédios e dos exames nacionais, um outro olhar permite identificar as principais dificuldades dos alunos e definir atuações de melhoria das práticas de ensino e de aprendizagem nas escolas” (Azevedo, 2004, p. 79). Torna-se assim fundamental que os dados sejam disponibilizados atempadamente, de modo a poderem suscitar e apoiar a sua utilização como instrumento de diagnóstico e preparação de novas actividades.

Do ponto de vista da melhoria da qualidade é sem dúvida o desenvolvimento da inovação e da qualidade interna que condicionam as aprendizagens e consequentemente os resultados externos. Quanto mais o professor se preocupa com a melhoria das aprendizagens e dos resultados escolares e portanto, com os resultados da avaliação interna, melhores são os resultados alcançados pelos alunos na avaliação externa.

Capítulo II – Fundamentação Teórica

Eurydice (2004), debruçando-se sobre a avaliação das escolas, a qual inclui os resultados escolares, refere que, “A tendência actual é para o desenvolvimento de uma avaliação interna participativa que examina de forma sistemática, os pontos fortes e fracos, apoiando-se tanto nos problemas identificados como em fontes exteriores para caminhar no sentido da melhoria” (p. 128).

A este respeito, Afonso (2005) reforça que importa saber quais os fatores que estão na base dos níveis de eficiência e de eficácia apresentados pelas escolas e patenteados nos índices de reprovação e nas discrepâncias entre as classificações internas e as classificações que obtêm nas provas de exames, o que se traduz numa baixa “produtividade” e consequente aumento da pressão sobre os resultados das escolas com recurso a indicadores como o da despesa por aluno, a relação alunos por professor ou a remuneração do professor, em confronto com os resultados escolares.

Na tentativa de satisfazer esta necessidade, o Ministério da Educação desenvolveu o Projecto para a Melhoria do Desempenho dos Alunos (PROMED), o qual pretende incentivar a utilização dos resultados da avaliação externa dos alunos para a melhoria das aprendizagens. Este projeto visa reconhecer e divulgar práticas de ensino ou dinâmicas de funcionamento das estruturas orgânicas da escola que decorram de análises dos resultados dos exames nacionais e testes intermédios (IAVE, 2011).

Nos últimos anos a avaliação externa passou também a ser disponibilizada de forma desagregada para que os alunos, pais e professores possam usá-la numa lógica de processos e de contextos mais do que de produtos e resultados. A análise da informação disponível permite verificar que, quando no exame obtemos resultados iguais, isso pode ter na base processos de qualidade diferentes, assim como os piores resultados não significam, à partida, alunos menos capacitados, professores menos preparados científica e tecnologicamente, ou seja, escolas mais ou menos eficazes. Importa triangular informação centrada nos processos e centrada nos produtos (resultados), para perceber a existência ou não de melhoria ou ganhos efetivos fazer uma melhor gestão dos apoios a prestar (Sousa, 2013).

Capítulo III

METODOLOGIA

A escolha da metodologia a utilizar num trabalho de investigação depende dos objetivos do estudo e das questões que se procura responder, sendo a qualidade de toda a investigação determinada pela pertinência das questões formuladas (Schreiber & Asner-Self, 2011). Assim, tendo presente o principal objetivo e as questões de investigação definidas no capítulo I, serão justificadas as opções metodológicas consideradas nesta investigação. Na primeira secção, começa-se por apresentar as características essenciais do delineamento da investigação, onde se procura justificar o porquê da inscrição deste estudo na investigação interpretativa e também a pertinência da perspetiva ecológica no conhecimento educativo como um todo estruturado. Na segunda e última parte, procuram-se descrever todos os procedimentos que antecederam o início da investigação e os critérios seguidos na sua escolha. Estabelece-se ainda a relação entre os objetivos a alcançar e as fontes e técnicas utilizadas na recolha dos dados e, por último, faz-se referência ao processo de análise dos dados recolhidos.

Opções metodológicas

Vários autores (Bordens & Abbott, 2010; Cunha, 2007; Yin, 2003; Schreiber & Asner-Self, 2011), consideram que a escolha da metodologia a utilizar num trabalho de investigação depende essencialmente dos seguintes fatores:

- natureza das principais questões a que o investigador procura responder;
- quantidade de controlo que se pode ter sobre variáveis ou acontecimentos efetivamente presentes;
- o fenómeno em estudo estar ou não a desenvolver-se no momento.

Tendo em conta estes aspetos, neste estudo optou-se pela modalidade de estudo de caso, apoiado na metodologia de natureza qualitativa, que assenta numa investigação interpretativa, baseada numa perspetiva ecológica, holística e globalizante, onde se procura obter explicações para as questões propostas sem se exercer qualquer controlo sobre a situação.

No campo da investigação em Educação, a abordagem qualitativa tem-se afirmado como uma das mais promissoras. É reconhecida como uma abordagem essencial na investigação, muito em particular em estudos realizados na sala de aula e mesmo a mais adequada para o estudo da dinâmica interna de situações do processo de ensino e aprendizagem (Afonso, 2005). O estudo que aqui se apresenta é, na sua essência, um estudo sobre implementação do currículo e avaliação das aprendizagens dos alunos de Física e Química A, a forma como o professor desenvolve as metodologias de ensino e a relação entre estas e as suas práticas avaliativas, daí que se tenha optado por uma investigação de natureza qualitativa/interpretativa.

A este respeito, Bogdan e Biklen (citado por Santos, 2006, p.85), acrescentam que a investigação qualitativa é “a que se desenvolve numa situação natural, é rica em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada”. Segundo estes autores, esta é a abordagem a seguir quando se deseja compreender em pormenor os comportamentos dos professores durante a aula, fazendo sobressair o que há de essencial, único e característico.

Gomez e Cartea (1995), debruçando-se particularmente sobre a investigação em educação, acrescentam que são precisas perspectivas metodológicas que captem as realidades na sua complexidade, destacando as importantes contribuições da perspectiva ecológica para o conhecimento das metodologias e práticas dos professores participantes na investigação, onde a principal fonte de dados é o ambiente natural onde ocorre a investigação.

Merriam (1998), acerca da investigação qualitativa, acrescenta ainda que contrasta com o paradigma tradicional científico dominado exclusivamente por uma abordagem do tipo quantitativo, apontando cada uma delas para visões e concepções diferentes do mundo. Para a referida autora “a investigação tradicional baseia-se na afirmação de que a realidade é simples, objetiva, podendo ser observada, conhecida e medida. (...) Do ponto de vista da investigação, esta visão do mundo perceciona a natureza da realidade como sendo algo constante” (Merriam 1998, p. 17). Lincoln, citado por Moreira (2002), associa à investigação qualitativa termos tais como participação ou cooperação numa experiência que se pretende desenvolver e visa aprofundar o conhecimento de uma dada situação num dado contexto.

Assim, a abordagem interpretativa dos factos no contexto da sua ocorrência e na ecologia das suas relações, é o paradigma adotado nesta investigação. Este paradigma, proporciona uma abordagem holística e globalizante, o qual tem como finalidade descrever e interpretar os fenómenos educativos partindo das práticas pessoais dos professores. Segundo Erickson (1986), uma investigação baseada em dados de natureza qualitativa que assente nas perspectivas do observado é uma investigação interpretativa. Este coloca o “interesse central no significado humano, na vida social e na sua elucidação e exposição por parte do investigador” (Erickson, 1986, p. 119).

Muitos dos investigadores (Bogdan & Biklen, 1994; Erickson, 1986; Goetz & LeCompte, 1984), manifestam uma atitude positiva face à abordagem interpretativa, centrada no significado que o indivíduo dá aos fenómenos, acrescentando que, os dados qualitativos são ricos em pormenores descritivos relativamente ao objeto de estudo, privilegiam a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da

Capítulo III – Metodologia

investigação e servem de orientação para a recolha dos dados em função de um contacto profundo com o indivíduo, que se vai estabelecendo ao longo da investigação.

As metodologias interpretativas são especialmente indicadas quando o propósito é descrever ou interpretar um fenómeno contemporâneo na sua globalidade, e não estabelecer relações de causa efeito ou quantificar certas variáveis na população (Merriam, 1998). Na perspectiva de Merriam, todas as formas de investigação qualitativa baseiam-se na perspectiva “de que a realidade é construída por indivíduos que interagem com os seus ambientes sociais” e “os investigadores qualitativos estão interessados em compreender as significações construídas pelas pessoas” (p. 31), o modo como percebem os seus ambientes e as experiências que protagonizam nos seus contextos.

Dentro da perspectiva metodológica referida, perspectiva interpretativa, outros aspetos são ainda evidenciados por Bogdan e Biklen (1994), onde se destacam os seguintes:

- o processo de investigação deve configurar-se com base em sucessivas tentativas de ação e reflexão;
- a atividade básica do investigador deve ser do tipo exploratória, valorizando o significado da multiplicidade de dados e da triangulação como sistemas que possibilitam a confluência de diferentes perspectivas teóricas, de distintas fontes de dados e de múltiplos processos metodológicos;
- metodologicamente, deve recorrer-se a diferentes técnicas com predominância para as do tipo interativo.

A opção pela perspectiva ecológica, centrada na descrição e interpretação de conceções e práticas educativas de professores de Física e Química A, revela-se a indicada para o desenvolvimento do estudo que se pretende levar a cabo, pelos pressupostos que sustenta em relação ao professor e à forma como este percebe, desenvolve e avalia o seu ensino. Trata-se de uma “conceção de investigação aberta, flexível, participativa e exequível a todos os profissionais da educação, comprometida com a resolução dos problemas planeados desde a própria realidade educativa” (Cachapuz, 2007, p. 78).

O que pensam, o que sentem os sujeitos envolvidos no processo educativo e a forma como estruturam o ambiente que os rodeia, são o foco da investigação qualitativa onde o investigador não pode colocar-se ‘fora’ do fenómeno (Schreiber & Asner-Self, 2011), consideram que o investigador faz parte do fenómeno e pode ser visto como uma fraqueza da investigação interpretativa, daí a natureza intersubjetiva dos significados construídos. Para garantir a credibilidade das interpretações realizadas num estudo desta natureza deve recorrer-se de um conjunto de medidas: à explicitação de objetivos (Denzin, 1989); a instrumentos diversificados (Bogdan e Biklen, 1994) e o envolvimento dos participantes no processo de interpretação e análise dos dados (Goetz & LeCompte, 1984).

Apesar da abordagem interpretativa ser frequentemente acusada de possuir um elevado grau de subjetividade, também não deixa de ser considerada como uma forma rica e profunda de obter informação contextualizada e de estimular a imaginação e a criatividade ao assumir um carácter eminentemente descritivo, indutivo e heurístico e considerar o papel fundamental da reflexão sobre as ações dos professores.

Neste estudo optou-se por um design de estudo de caso. Desta forma, centrada no significado que o indivíduo dá aos fenómenos, pretendeu-se fazer uma descrição holística de um fenómeno bem estruturado e organizado, sobre o qual o investigador não tem, nem deseja ter, qualquer controlo. Trata-se de uma opção que coloca num primeiro plano a pessoa do professor enquanto sujeito ativo na construção do conhecimento sobre si próprio e sobre a sua profissão. Neste design, as informações que provém da realidade devem ser vistas numa perspetiva essencialmente holística, pois trata-se de descrever e compreender um todo estruturado. Os factos educativos não podem ser compreendidos à margem das situações e contextos em que naturalmente têm lugar, onde é favorecida a percepção de interações entre fatores significantes caraterísticos do fenómeno. Tal é o caso da presente investigação. Pois, para estudar as práticas de ensino/avaliação dos professores de Física e Química é imprescindível considerar o contexto de sala de aula, conhecer o seu percurso pessoal e profissional, já que estes aspetos determinam a forma como o currículo se desenvolve.

Procedimentos

Os aspetos referidos anteriormente foram tidos em conta no presente estudo, no qual se procura conhecer as metodologias de ensino e as práticas avaliativas dos professores de Física e Química, através da recolha de evidências que ajudem a compreender de que forma professores de Física e Química A interpretam e implementam o currículo, que metodologias de ensino adotam e como orientam as suas práticas avaliativas.

Na opinião de alguns investigadores (Merriam, 1998; Yin 2003), ao estudar um fenómeno atual no seu contexto real é impossível separar as variáveis do fenómeno do próprio contexto, na medida em que a sala de aula é um espaço de diversidade, imprevisibilidade e complexidade onde a investigação é favorecida pela perceção de interações entre fatores significativos. A este respeito, Bordeus e Abbott (2010, p. 216) referem que:

As salas de aula são contextos complexos e fervilhantes servindo uma variedade de propósitos, contendo uma grande variedade de processos e acontecimentos, onde os professores não só têm uma variedade de coisas para fazer, como têm frequentemente de fazer mais de uma coisa ao mesmo tempo.

Canavarro (2003), refere ainda que as conceções e práticas curriculares do professor, e, conseqüentemente, a implementação do currículo, são influenciadas pelo contexto profissional e social em que se desenvolvem, referindo-se aos “valores, crenças e expetativas dos alunos, pais, colegas, professores e administradores; o currículo adoptado; as práticas de avaliação e os valores e inclinações filosóficas do sistema educativo no geral” (p. 90).

Desta forma, torna-se imprescindível analisar o papel do professor no contexto de sala de aula, onde corporiza o currículo em ação e identificar os fatores críticos e de sucesso. Para tal, há que estar atento a elementos de diversa natureza, desde as que são

exteriores à escola, como por exemplo, os currículos, aos que resultam de diretrizes internas, como por exemplo, os critérios de avaliação definidos no departamento curricular e aos que são da responsabilidade exclusiva do professor. Refletir e interrelacionar os dados recolhidos através de diversos instrumentos é fundamental. Há que considerar a “triangulação da informação”, que consiste na confrontação de informação proveniente de diversas fontes, entrevistas, observação de aulas e análise de diversos documentos pedagógicos, como forma de reforçar a coerência da interpretação que é feita e, por fim, o envolvimento dos participantes no estudo e no processo de interpretação e análise de dados (Goetz & LeCompte, 1984; Reis, 2011).

No estudo de caso, antes de se iniciar o trabalho de campo, o estudo deve ser precedido pelo desenrolar de uma teoria que apoia a observação. Sousa (2005), explica que a teoria parece ser um contínuo, que vai desde as categorias iniciais, passando por tipologias ou listas compreensivas até se chegar às relações entre fatores, a causalidades entre estas relações e padrões vinculativos e por fim, a modelos totalmente explicativos, que tenham entre si todos os fatores considerados. Segundo este autor, os procedimentos a adoptar no estudo de caso resumem-se essencialmente à recolha de dados, seguida do tratamento e análise de dados para se chegar às inferências e conclusões.

Porém, há que ter consciência que a presença do investigador não é neutra, devendo a credibilidade de um estudo desta natureza ser acautelada através da explicitação, por parte do investigador, no início do trabalho, dos seus pressupostos e expectativas em relação ao objecto do estudo, clarificando os seus efeitos nas interpretações subsequentes (Bogdan & Biklen, 1994). Só respeitando estes princípios se pode assumir que a investigação em contexto descreve e interpreta as atividades do professor em sala de aula. Assim, devemos estar atentos às questões relativas à ética, as quais, num estudo de cariz interpretativo devem assumir particular importância em investigação. Só é possível respeitar os princípios éticos se soubermos conservar o anonimato dos sujeitos, informar os intervenientes sobre os objetivos da investigação, pedir o seu consentimento para a consulta dos documentos a analisar, cumprir integralmente todos os acordos estabelecidos e manter a autenticidade nos resultados, procurando ser fiel na interpretação dos resultados obtidos.

Assim, durante o desenvolvimento da investigação procurou-se assumir apenas uma postura investigativa e interpretativa na apreensão dos significados dos fenómenos.

Capítulo III – Metodologia

No início dos encontros os participantes foram informados dos objetivos e processos do estudo e no seu decorrer foi evitado quaisquer juízos de valor sobre o objeto em estudo tendo-se assumido um papel o menos interveniente possível. Há ainda a referir que, todos os dados recolhidos mereceram o consentimento prévio dos participantes e o conteúdo final foi reconhecido por estes, sujeito a pequenas alterações, evitando-se assim a invasão da sua privacidade.

À medida que os dados foram recolhidos procurou-se estabelecer relações entre as variáveis estudadas e o desenvolvimento do estudo foi sendo planeado metodicamente, com base num processo contínuo de ação-reflexão. A utilização cruzada de diferentes técnicas, tais como: a observação direta e indireta, a entrevista, questionários, entre outras, deverão ser, segundo Bell (2008), adequadas às tarefas e ao estudo que se pretende desenvolver.

Participantes do estudo

Um dos passos mais importantes na realização de estudos de caso é a identificação dos casos propriamente ditos, a qual se deve orientar por critérios em função dos objetivos presseguidos (Merriam, 1998; Yin, 2003; Schreiber & Asner-Self, 2011). Tendo em conta que se pretendia conhecer as práticas curriculares e, perceber o papel dos resultados da avaliação externa nessas mesmas práticas, afigurou-se interessante selecionar uma escola cujos resultados dos alunos nos exames estão, no geral, abaixo da média nacional e outra escola cujos alunos apresentam, em geral, resultados mais satisfatórios, quando comparados com os da escola anterior.

Assim, com o propósito de desenvolver a investigação, e como primeiro critério de identificação e seleção dos professores participantes no estudo, analisaram-se num momento prévio, os resultados dos exames nacionais de Física e Química A, entre 2006

e 2011 e contataram-se os Diretores de alguns Agrupamentos de Évora, com o propósito de identificar as escolas que apresentassem resultados diferentes entre si.

Deste modo, no decorrer do primeiro trimestre de 2010/2011, começou-se por fazer um levantamento dos professores que poderiam vir a colaborar na investigação, recolhendo informações gerais sobre o seu trabalho junto do Diretor da escola onde lecionam. Neste encontro foi explicado, em linhas gerais, quais os objetivos deste estudo e qual o tipo de contributo que se esperaria da escola e dos professores, tendo os Diretores manifestado interesse em colaborar, prontificando-se a encaminhar o pedido até ao Conselho Pedagógico e a disponibilizar toda a documentação necessária. Porém, numa das escolas, o assunto foi apresentado em reunião de Departamento Curricular a todos os professores e, segundo a Coordenadora de Departamento, todos se recusaram a participar, alegando que se encontram revoltados com o atual sistema educativo, não estando por isso dispostos a ajudar sem obter contrapartidas. Mais tarde foi feito um segundo contacto, junto de uma colega que conhecia desde os tempos de universidade, mas a posição da professora manteve-se, apesar de relembrar que o desenvolvimento de investigações em torno de questões diretamente relacionadas com o ensino da Física e Química poderia vir a ajudá-la a clarificar, orientar, fundamentar e melhorar as suas práticas de ensino e consequentemente as aprendizagens dos alunos. A necessidade de me circunscrever às escolas de Évora, onde me encontro a lecionar, foi decisiva e acabei por contatar a terceira escola da cidade.

Depois de identificadas as escolas passou-se à seleção dos participantes, que foi orientada por critérios específicos, tendo presente os objetivos perseguidos. O primeiro critério tem a ver com o nível de ensino dos professores, pelo que foram selecionados professores do Ensino Secundário que se encontravam a lecionar a disciplina de Física e Química A aos 10.º ou 11.º Anos, nas duas escolas.

O segundo critério incidiu sobre os professores propriamente ditos. Em relação a estes, considerou-se importante a sua experiência bem como o reconhecimento profissional na escola. Bell (2008) distingue os professores experientes dos mais novos em três áreas distintas: capacidade de processar amplas quantidades de informação, de um modo significativo; possibilidade de autocontrolo da sua própria atividade; e competências em generalizar a informação adquirida. Este critério foi utilizado no

pressuposto de que os professores assim escolhidos, não só têm uma permanência prolongada na escola, conhecendo a sua cultura, os seus pontos fortes e constrangimentos, mas também pelo facto de terem idênticas experiências no ensino dos programas curriculares, optando por metodologias de ensino, técnicas e instrumentos de trabalho ou de avaliação similares, e, por outro lado, por serem os professores recomendados pelos Diretores das escolas como os que poderiam encarar com mais confiança a participação na investigação, sendo esta menos perturbada com questões relacionadas com a imaturidade ou insegurança.

Tendo em conta os aspetos referidos, a seleção dos professores, apontados pelo Coordenador de Departamento e pelo Diretor do Agrupamento, recaiu sobre dois professores com grande experiência e estabilidade laboral. Estes apresentavam praticamente a mesma idade, pertenciam ao quadro de nomeação definitiva das escolas e ambos, apesar de possuírem algumas características distintas em termos do trabalho que têm desenvolvido na escola, apresentavam outras muito similares, por exemplo, o facto de já lecionarem os 10.º e 11.º anos de escolaridade há algum tempo e serem considerados pelos seus pares como profissionais bastante competentes, sendo normalmente referenciados pelo Diretor para lecionar este nível de ensino.

O primeiro professor escolhido já tinha trabalhado comigo, há cerca de nove anos, quando fui formadora da ação de formação promovida pela Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, “Trabalho prático na perspetiva dos novos programas de Física e Química - Uma abordagem ao 10.º ano”. Durante este período estabelecemos uma relação formal e eu pude constatar que se trata de uma pessoa bastante interessada, responsável e com grande vontade de experimentar e implementar estratégias inovadoras que satisfaçam o interesse dos alunos e ajudem a melhorar o seu ensino, pelo que me senti satisfeita quando ao contactá-lo me confirmou a sua disponibilidade e interesse em ajudar. De entre os nomes sugeridos considerou que Miguel seria o que mais se adequa à sua pessoa.

A segunda professora foi escolhida após os professores da segunda escola contactada terem recusado colaborar nesta investigação. A necessidade de me circunscrever às escolas de Évora, onde me encontro a lecionar, foi decisiva e acabei contactando a terceira escola da cidade. Ao falar com o Diretor do Agrupamento, este adiantou imediatamente o nome de uma professora, que por acaso eu tinha conhecido no ano anterior, quando fui supervisora do exame de Física e Química A, pelo que decidi

contatá-la e expor-lhe a situação. No primeiro contato a professora foi muito simpática, mas acrescentou que tinha imenso trabalho na escola, sendo por esse motivo complicado contar com a sua participação. Insisti que considerava muito importante a sua ajuda e reforçando com a opinião que o Diretor tinha a seu respeito, ou seja um perfil que se ajusta idealmente à investigação, acrescentando que este seria mais um desafio na sua atividade profissional e prometendo-lhe que lhe iria “roubar” apenas o tempo mínimo necessário. Desta forma consegui adiar a recusa, acabando mais tarde por confirmar a sua disponibilidade e vontade em ser útil. Foi assim que acabei por selecionar Sofia e conquistar uma colega, com a qual estabeleço hoje laços de amizade e cooperação profissional.

O primeiro contato decorreu de acordo com os pressupostos metodológicos atrás referidos, durante o qual foi dada informação mais detalhada acerca da finalidade a que a investigação se destinava. Foram apresentados os objetivos e os processos a usar, bem como o trabalho que lhes era pedido e os tempos em esperava que os professores participassem. Foi também referido o tipo de dados a recolher, solicitada a sua autorização para poder assistir e gravar aulas e para consultar documentos diversos (planificações, testes, fichas de trabalho ou outros instrumentos de avaliação).

Tornando-se indispensável a recolha de dados detalhados e do foro pessoal, os professores foram alertados para as implicações que o estudo poderia ter a partir do momento em que os resultados fossem tornados públicos. Resultando daí o facto da atribuição de um nome falso para garantir completamente a sua não identificação. O nome foi escolhido por cada um dos professores e no final, tal como referi anteriormente, pedi-lhes ajuda no sentido de darem o seu parecer sobre o conteúdo final do estudo, com possibilidade de retirar os elementos que desejassem manter reservados. Esta foi uma tarefa que os professores aceitaram com entusiasmo, tendo mostrado concordância com o que havia escrito a seu respeito e num ou outro campo acrescentaram pequenos promenores que justificam ou ajudam a compreender a sua forma de atuação.

No decorrer dos encontros para recolha de dados, não houve qualquer colaboração direta com os professores, para evitar juízos de valor e garantir apenas a compreensão do trabalho dos mesmos. Manteve-se, dentro do possível, distanciamento em relação aos dados recolhidos evitando comentários que pudessem de algum modo alterar o comportamento e atuação do professor em sala de aula. Como referem

Schreiber & Asner-Self (2011), a relação entre o investigador e o participante é de grande complexidade e pode contaminar os resultados, se não existir uma postura de equilíbrio entre a proximidade e o distanciamento que evite a intervenção e avaliação por parte do investigador.

A seleção das turmas envolvidas na investigação foi feita por sugestão dos professores, procurando atender aos seus interesses no que respeita ao ambiente de trabalho. Porém, foram informados previamente que como critério essencial deveriam ser contemplados alunos inscritos na disciplina de Física e Química A, do Curso Geral de Ciências e Tecnologias do Ensino Secundário. Esta disciplina dá continuidade à disciplina de Físico-Químicas, do 3.º Ciclo do ensino Básico, representando uma via para os alunos aprofundarem conhecimentos relativos à Física e Química, duas áreas estruturantes do conhecimento das ciências experimentais. Trata-se de uma disciplina bienal, sendo cada uma das componentes lecionada em cada um dos semestres em duas sessões teóricas de 90 minutos e uma sessão de 135 minutos exclusivamente de carácter prático-laboratorial, com a turma dividida em turnos, onde os alunos trabalham individualmente e/ou em pequeno grupo, acompanhados pelo professor.

No início da interpretação dos dados foi solicitada ajuda, aos professores que na altura desempenhavam respetivamente o cargo de Diretores das escolas, hoje já agrupamento, na caracterização das turmas. Estes sugeriram a consulta dos documentos orientadores, projeto educativo e do regulamento interno e posteriormente foi-lhes pedida ajuda na confirmação da caracterização feita, solicitando-se o acréscimo ou retida de dados que não correspondessem a uma descrição rigorosa e atualizada.

Recolha de dados

No processo de recolha de dados, onde desempenham papel fundamental os referentes teóricos, foram diversificados os instrumentos de recolha e fontes de informação, mantendo-se a preocupação de preservar, sempre que possível, o ambiente natural em

que a investigação decorreu. Todos os dados foram recolhidos diretamente e ocorreram nas escolas onde os professores lecionam, com o propósito de lhes proporcionar um maior à-vontade e também para nos ajudar a conhecer o seu contexto de trabalho.

Vários autores (Cunha, 2007; Duarte, 2008; Jackson, 1996; Yin, 2003; Schreiber & Asner-Self, 2011) consideram que o estudo de caso é uma metodologia de natureza empírica que requer a diversificação de instrumentos e fontes de informação. A recolha de uma grande diversidade de dados é importante para a elaboração fundamentada e consistente de descrições, interpretações e conclusões, se pretendermos desenvolver um estudo qualitativo numa perspetiva de descrição holística e globalizante dos fenómenos. Nesta investigação estas indicações foram seguidas, e assim, para além do investigador, que na perspetiva de Bogdan e Biklen (1994) é o instrumento principal de recolha de dados numa investigação, foram utilizados: a entrevista, a observação de aulas e a recolha documental.

Estas técnicas são usualmente indicadas por investigadores que adotam, tal como nesta investigação, a abordagem interpretativa (Goetz & LeCompte, 1984; Merriam, 1998; Schreiber & Asner-Self, 2011). A importância de possuir evidências provenientes de diversas fontes torna possível a triangulação de informação e, deste modo, a credibilidade do estudo. Para além das entrevistas e observação das aulas, procurou-se melhorar a recolha dos dados obtidos através do recurso a instrumentos concebidos pelos professores e focados em aspetos específicos. Considerou-se necessária a triangulação da informação proveniente de diversas fontes como forma de reforçar a coerência da interpretação que é feita e, por fim, o envolvimento dos participantes no estudo e no processo de interpretação e análise de dados (Goetz e LeCompte, 1984). A utilização cruzada de diferentes técnicas, tais como: a observação direta e indireta, o questionário, a entrevista e os instrumentos de avaliação é, segundo segundo Bell (2008), a mais adequada ao estudo, dado que o cruzamento da informação permite conhecer melhor as concepções dos professores acerca do currículo, as suas práticas avaliativas e influência da avaliação externa nas mesmas.

Reis (2011), alega que a validade da investigação pode ser consideravelmente reforçada através do armazenamento de informações provenientes de outras fontes, as quais proporcionam uma imagem mais completa do trabalho desenvolvido pelo professor. O mesmo autor acrescenta ainda que a combinação da entrevista e a observação de aulas permite ver e ouvir o professor e a recolha documental confirma a sua ação. “Dizer e fazer representam uma unidade funcionalmente inseparáveis” (Bell, 2008, p. 29). Assim, para compreender a atuação do professor é necessário ver o que se passa na sala de aula, conhecer as suas práticas, e ouvir o que o professor diz acerca dessas mesmas práticas, em particular, as metodologias de ensino e as práticas avaliativas que seleciona para levar a cabo a atividade letiva.

A conexão entre os diferentes dados recolhidos foi feita ao longo de toda a investigação, muito em particular na fase de análise dos dados, pelo que, embora as questões de investigação e o modo de as trabalhar tenham sido estabelecidos desde o início, ocorreram pequenas reformulações ao longo de todo o processo, decorrentes mais uma vez, do carácter dinâmico do estudo.

A recolha de dados, referentes a cada caso, foi realizada em dois momentos distintos. Com um dos docentes, teve início em fevereiro de 2012 e continuou durante o 2º e 3º período do mesmo ano letivo. Com o outro docente a recolha de dados iniciou-se em outubro de 2012 e continuou no decorrer do ano letivo. Em 2013 foi realizada a segunda entrevista a cada um dos professores caso para completar dados que faltavam. O último contato formal decorreu no final do ano de 2013/14, durante o qual lhe foi entregue a versão pré-definitiva da análise que foi efetuada em cada caso, tendo em vista a sua discussão e validação. Foi enviado, via correio electrónico, a versão pré-definitiva do caso correspondente, para que o respetivo professor fizesse uma leitura integral do texto, avaliasse a veracidade do mesmo e caso detetasse erros, pedindo-lhes as respetivas correções e sugestões que considerasse fundamentais. No âmbito dos Estudos de Caso o feedback pode ser usado com fim formativo. Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 278), para o investigador qualitativo, o feedback apresenta-se como uma preocupação metodológica útil:

Uma vez que um dos objectivos da investigação é o de construir as múltiplas realidades que os participantes experimentam, o investigador necessita de encontrar formas de verificar junto dos informadores se as

suas construções reflectem o mundo tal como eles o vêem. O feedback usado como estratégia de investigação.

Acresce que, para o investigador qualitativo, implica a capacidade de desenvolver uma maior empatia, quer quando se compromete com uma avaliação formativa, quer para tornar clara e partilhada a condução da investigação, facilitadora do desenvolvimento da investigação de uma forma interactiva e geradora de confiança entre a investigadora e os participantes na investigação.

No caso de Miguel, o documento foi reenviado pelo professor passados quinze dias com o seguinte comentário:

Na generalidade nada tenho a obstar sobre o que escreveste sobre mim. Gostei do que li. Reenvio o texto, tendo, no entanto, o atrevimento de sugerir algumas alterações (escritas a vermelho). Muitas delas são complementos ou especificações daquilo que te declarei nas entrevistas (falha minha!).

As especificações a que o professor se refere estão relacionadas com elementos da sua vida pessoal, o que revela não sentir qualquer constrangimento em se dar a conhecer.

No caso da professora, a resposta surgiu, um mês depois e vinha acompanhada de um breve comentário:

Demorou porque tive de reler. Há caminhos que todos nós trilhamos, mas ficam mais claros quando são apontados pelos outros. Na verdade, já os conhecemos mas é sempre bom lembrar, pois não só tomamos consciência daquilo que somos, como nos ajuda a saber para onde devemos remar. Obrigada.

Agradecendo toda a colaboração os contatos sobre o assunto ficaram por aqui. Contudo, nos últimos meses e em situações informais, temos abordado sobretudo assuntos referentes à avaliação pedagógica, o que nos leva a pensar que, apesar do estudo não ter como objetivo principal constituir uma mais-valia aos professores participantes, como por exemplo, o proporcionar uma formação para desenvolvimento

de tarefas e respetiva avaliação, pode ter-lhes trazido benefícios, na medida em que estimulou a reflexão sobre as suas práticas avaliativas.

Entrevista

A entrevista é uma técnica que possibilita “a recolha de dados de opinião que permitem não só fornecer pistas para a caracterização do processo em estudo, como também conhecer, sob alguns aspetos, os intervenientes do processo” (Estrela, 1994, p. 342), permitindo assim recolher informação sobre o real e ainda algum conhecimento dos quadros conceituais dos elementos intervenientes no processo.

Como refere Fontana e Frey (1994), a entrevista é uma técnica fundamental de recolha de dados nos casos de estudos de caso, indispensável para aceder ao que os professores pensam e fazem que só pode ser interpretado face ao significado que tem em cada contexto. Neste estudo foram realizadas duas entrevistas temáticas, orientadas por guiões predefinidos, onde prevalece uma atitude de abertura e flexibilidade por parte do investigador de modo a acomodar novas ideias e responder a dúvidas que surgiram no decorrer da análise de dados. Deste modo, as entrevistas foram sempre semi-estruturadas. Para Manzini (2003) a entrevista semi-estruturada tem como característica o levantamento de questões básicas que são apoiadas em teorias e hipóteses que se relacionam com o tema da pesquisa. A entrevista deverá estar focalizada no assunto sobre o qual se elabora um guião com as perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentaneas à entrevista. Para o autor, esse tipo de entrevista pode fazer emergir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas. O guião serve não só para recolher as informações básicas, como ajuda o investigador a organizar o processo de interação com o entrevistado.

A entrevista semi-estruturada apresentou-se assim a técnica mais adequada para as finalidades da investigação já que, como considera Patton (1990, p. 18), ela é capaz de “introduzir profundidade, detalhe e sentido”, aos níveis da experiência pessoal.

Procurou-se assim, conhecer o professor e as suas concepções acerca das ideias chave que norteiam o programa oficial de Física e Química A, os objetivos de ensino que o integram, as orientações metodológicas, incluindo instrumentos, experiências e técnicas de avaliação adoptados em sala de aula que conduzem à melhoria da aprendizagem dos alunos.

A primeira entrevista aos professores participantes pretendeu aceder às suas percepções e práticas em termos do ensino de conceitos e competências de Física e Química A e perceber de que forma o seu ensino se relaciona com as suas práticas avaliativas. Para tal, foi elaborado um guião que procurou atender aos objectivos previamente definidos (Anexo 2). Para cada bloco do guião, e de acordo com os objetivos específicos, foram delineados um conjunto de questões com o intuito de facilitar a condução da entrevista.

Numa segunda fase, foi realizada a segunda entrevista, com o objetivo de ouvir o professor sobre questões específicas, relacionadas com aspetos de natureza pessoal ou que denotem as suas práticas de ensino, as suas dinâmicas de trabalho, sendo dado especial atenção às práticas avaliativas. Kvale e Brinkmann (2009) sublinham esta capacidade da entrevista qualitativa para penetrar na mundividência e no simbolismo dos entrevistados, e compreender o sentido dos temas centrais do seu mundo vivido. A segunda entrevista surgiu mais tarde, por considerar que os dados que disponha eram insuficientes para caracterizar o percurso dos professores e as suas práticas avaliativas. As questões formuladas visavam essencialmente a reconstrução do seu percurso biográfico e profissional e a clarificação de alguns aspetos, menos conseguidos, relacionados com o contexto didático, mais concretamente a relação entre as práticas de ensino/avaliação. Nesta entrevista convidava o professor a falar de assuntos de foro pessoal, com destaque para o seu percurso biográfico, aspetos e fases marcantes, e pedia-se para descrever uma prática recente que ilustre o que mais lhe agrada na profissão docente, salientando o conhecimento pessoal e profissional que utiliza para desenvolver as suas práticas de ensino e avaliação. O guião da segunda entrevista (Anexo 3)

Num momento prévio foram contactados, individual e pessoalmente, os professores participantes na investigação para dar a conhecer o objetivo da entrevista. As entrevistas foram realizadas nos gabinetes anexos aos laboratórios, por serem os espaços onde habitualmente os professores desenvolvem grande parte do seu trabalho,

quer individual, quer com outros elementos do grupo. Durante as duas entrevistas realizadas ao professor não ocorreu quaisquer perturbação e no caso da professora entraram na sala, durante o decurso da primeira entrevista, apenas dois docentes para retirar o material necessário à preparação das suas aulas laboratoriais. A duração oscilou entre uma hora e meia e duas horas, em função da fluência das ideias e da disponibilidade dos professores entrevistados. Esta foi realizada a cada participante em diferentes períodos, garantindo-se a sua aplicação antes do início da observação das aulas. Todas as entrevistas foram registadas em áudio, para posteriormente se proceder à sua transcrição integral.

Na dinâmica da conversação, de acordo com a opinião de vários autores (Cunha, 2007; Pacheco, 2001; Patton, 1990), há que saber escutar e dar pistas, explorar a consistência das ideias propostas e evitar o papel de examinador. Torna-se fundamental proporcionar um ambiente calmo, para escutar e orientar a conversa, ou seja, favorecer as relações entre o entrevistado e o entrevistador para que possam decorrer naturalmente num clima de confiança e tranquilidade, sem interferência de terceiros. Deste modo, durante a realização das entrevistas procurou-se não emitir opiniões ou manifestar qualquer expressão a não ser interesse e atenção pelo que estava a ser referido, e, apesar de ter o gravador e os materiais que apoiaram a condução das questões, tentando conduzir a conversa naturalmente. Este critério foi seguido, já que as duas entrevistas foram realizadas em gabinetes particulares nas escolas de acordo com a disponibilidade e interesse dos professores entrevistados.

Observação de aulas

Durante as últimas duas décadas tem-se verificado uma tendência internacional e nacional para encarar a observação de aulas como um processo de interação profissional, de caráter essencialmente formativo, centrado no desenvolvimento individual e coletivo dos professores e na melhoria da qualidade do ensino e das aprendizagens (Bordeus & Abbott, 2010; Reis, 2011).

A observação de aulas é uma técnica de recolha de dados essencial, na medida em que, permite aceder às estratégias e metodologias de ensino utilizadas, às atividades educativas realizadas, aos instrumentos de avaliação aplicados, ao currículo implementado e às interações estabelecidas entre o professor e o aluno (Reis, 2011). Neste sentido, a observação pode ser utilizada com múltiplas finalidades, nomeadamente, demonstrar uma competência, partilhar um sucesso, diagnosticar um problema, encontrar e testar soluções para o problema, explorar formas alternativas de alcançar os objetivos curriculares, estabelecer metas de desenvolvimento e avaliar o sucesso.

Segundo Guba e Lincoln (1991), a observação de aulas torna-se necessária para compreender as complexidades das situações educacionais através de estudos realizados no ambiente real em que se desenvolvem, já que a descrição exaustiva das situações permite compreender o que se está a passar. O fator humano está presente no dia-a-dia das escolas e das salas de aula, pelo que recomendam que a atitude, reações, apreensões e motivos de cada docente são aspetos que devem ser tidos em conta e incluídos nas investigações que se desenvolvem sobre a educação.

Neste estudo foi utilizada a técnica da observação participante, na medida em que se procura estabelecer sempre uma interação entre os participantes e a investigadora (Bordeus & Abbott, 2010). A observação participante permite obter informações sobre as ideias e ações dos sujeitos, tendo em vista compreender a realidade em que se inserem, integrando os seus próprios pontos de vista.

Esta técnica pode introduzir alguns riscos de contaminação, já que a presença do observador pode alterar o comportamento dos professores intervenientes. Para minimizar estes riscos, durante a observação tentou-se reduzir ao máximo o envolvimento da investigadora evitando fazer qualquer tipo de intervenção nas práticas letivas dos professores. Sentada num lugar que habitualmente não era ocupado, na zona posterior da sala, conseguiu-se maior disponibilidade para observar toda a turma e garantir menor contaminação. Os alunos olharam no início com alguma curiosidade, mas tirando esse momento inicial pareceram esquecer a presença de terceiros, assim como os professores que evidenciaram bastante à-vontade e não demonstraram qualquer tipo de constrangimento com a situação.

A observação desenvolvida teve um carácter formal, pelo que poucos minutos antes de cada aula ocorreu um breve encontro para enquadramento da mesma, onde os professores deram conhecimento dos principais objetivos e das metodologias que iriam utilizar para a sua concretização. Após a observação, os momentos conjuntos também foram curtos, salientando-se os aspetos que correram bem, os aspetos que poderiam ser melhorados, as situações atípicas vivenciadas por alguns alunos, e como sugere Reis (2011) acrescentando-se pequenos comentários sobre alguns aspetos que condicionaram o desenvolvimento da aula.

No que se refere às datas de observação de aulas, no caso de Miguel, ocorreram em fevereiro e maio de 2012, nos dias em que o professor mostrou interesse. Assisti a aulas da turma B do 11.º ano, do curso de Ciências e Tecnologias, em que o professor lecionava a sub-unidade “Equilíbrio ácido-base” da componente de Química, no decorrer dessas aulas os alunos realizaram uma atividade experimental, com revisão da matéria, levantamento de questões e hipóteses de investigação, desenvolvimento e confronto de resultados entre os diversos grupos de trabalho e noutra aula, o tempo foi dedicado à consolidação de conhecimentos através da realização de diversos exercícios criteriosamente selecionados do manual escolar. No caso Sofia, a observação das aulas ocorreu, cerca de dois meses após a primeira entrevista, também nos dias em que a professora manifestou interesse. Deste modo, em novembro de 2012 assisti á primeira sessão, uma aula de Química do 10.º ano, do curso de Ciências e Tecnologias, onde o objeto de estudo era “Moléculas na troposfera - fórmula de estrutura de moléculas poliatómicas; geometria molecular e ângulos de ligação” e a última observação ocorreu

no final do segundo período do mesmo ano letivo. Nesta altura, a professora já se encontrava a lecionar a componente de Física, na mesma turma, registando no sumário “Forças dissipativas ou resistivas. Resolução de exercícios das atividades práticas das unidades zero e um”, pelo que a estrutura da aula foi dividida em duas partes, a primeira de carácter mais teórico, embora as tarefas seleccionadas tenham implicado o envolvimento do aluno, e a segunda parte mais prática, onde os alunos trabalhavam em pequeno grupo, sob a orientação da professora.

As aulas observadas decorreram, naturalmente, nas salas destinadas inicialmente nos horários dos professores. Tal como já foi referido, a marcação das aulas observadas foi feita pelos professores, procurando atender aos seus interesses. Durante a observação procurou-se estabelecer um clima de confiança e colaboração. O sucesso da investigação, além da qualidade dos instrumentos aplicados e da forma como os resultados são utilizados, depende bastante da compreensão dos objetivos da investigação, por todos os participantes na investigação e da sua implementação num clima de confiança (Reis, 2011).

Estas aulas sucederam as entrevistas e foram sujeitas a gravação áudio. Atenta às estratégias de ensino, aos instrumentos utilizados e aos comportamentos dos alunos, procurei seguir a atuação do professor, registando as estratégias que adotaram e pensando quer sobre o significado das suas palavras quer sobre a postura por estes adotada de modo a interpretar corretamente a sua forma de atuação. Assim, durante as aulas observadas foram efetuados registos ou notas de campo sobre a ação dos professores, num guião que foi elaborado previamente (anexo 4), tendo-se constituindo instrumento privilegiado, na medida em que permitiu recolher dados, quer a partir de situações planeadas, quer a partir de situações que não eram previstas à partida. As notas de campo, escritas durante a observação das aulas pela investigadora são essencialmente observacionais e incluem, os registos que se foram criando durante as aulas observadas, conduzindo posteriormente, a uma reflexão que permitiu interligar e relacionar as intervenções dos professores com as ideias recolhidas durante a entrevista para posteriormente comparar com as finalidades da educação científica.

Antes de cada aula, houve sempre uma conversa informal, cerca de 15 minutos, com os professores a fim de se identificarem os objetivos e estratégias que iriam utilizar em sala de aula. Após a observação das aulas ocorreu uma breve conversa com os

professores, para esclarecer alguns aspetos menos claros procurando-se sempre evitar a formulação de qualquer juízo de valor sobre a forma como esta decorreu.

Recolha documental

Nos estudos de caso qualitativos aconselha-se a que sejam utilizadas três técnicas de recolha de dados (Merriam, 1998). Na abordagem interpretativa é usualmente indicada, para além da entrevista e observação direta, a recolha documental (Goetz & LeCompte, 1984; Patton, 1987). Os dados recolhidos nos documentos de forma textual são utilizados na análise de conteúdo. A recolha de dados preexistentes ou recolha documental, constitui, segundo Goetz & LeCompte (1984), um conjunto de artefactos onde o investigador pode recolher dados para estudá-los por si próprios ou para encontrar dados úteis que utiliza para completar a informação proveniente de outras técnicas. Estes documentos ajudam a concretizar a triangulação de informação. No presente estudo, considerou-se suficiente observar duas aulas e reforçar através de outros instrumentos, os dados da observação. Assim, para minimizar os riscos daqui decorrentes, foram utilizados em paralelo diversos documentos para a recolha de dados, a fim de compreender melhor as suas opções metodológicas e poder fazer uma interpretação correta da forma como se concretizam em sala de aula e das suas ações didáticas (Bordeus & Abbott, 2010; Schreiber & Asner-Seef, 2011).

A recolha de diversos documentos ou artefactos teve como principal objetivo promover a reflexão face à atitude evidenciada pelo professor durante a abordagem dos conteúdos de Física e Química procurando-se identificar as didáticas utilizadas na transmissão de ideias e as aprendizagens estruturantes e essenciais na interpretação do mundo como hoje existe, a natureza dos fenómenos que lhe terão dado origem e à previsão da sua evolução. Neste sentido, ao longo do ano foram solicitados aos professores participantes vários documentos estruturantes e os diversos instrumentos que apoiam o seu trabalho e que traduzem a forma como o professor implementa as sugestões metodológicas do currículo oficial, os procedimentos desenvolvidos e as

dificuldades encontradas e foram fornecidos pelo diretor os critérios de avaliação do agrupamento e do departamento curricular. Durante todo o processo foram ainda analisados diversas tarefas propostas pelos professores: umas mais formais, nomeadamente a realização de testes, fichas, grelhas de registo da avaliação, atividades práticas de sala de aula e atividades prático-laboratoriais e outras mais informais, geralmente não planeadas à priori, como questões ou exemplos práticos, que forem surgindo no contexto das aulas observadas.

Num momento prévio, tal como foi referido na introdução, foram analisados os resultados obtidos pelos alunos nos exames nacionais, com o objetivo de selecionar os participantes. Esta análise tinha como objetivo principal identificar as escolas com resultados mais discrepantes dos da média registada no exame nacional e a partir daí selecionar os participantes do estudo. Os exames foram também analisados para ajudar na procura de relações entre os instrumentos de avaliação produzidos pelo professor e os instrumentos de avaliação disponibilizados pelo IAVE. Procurou-se perceber em que medida as questões de exame constituem um referente para o trabalho dos professores, se as utilizam para testar os conhecimentos do aluno e se utiliza os resultados para dar feedback do conhecimento alcançado.

Através de um olhar atento dos testes do professor, testes intermédios e exames nacionais pretendia verificar se os instrumentos de avaliação produzidos pelos professores são construídos à semelhança dos instrumentos de avaliação externa e se existiria alguma evidência de que os resultados que os seus alunos alcançam são objeto de análise e reflexão. Através desta análise, pretendia verificar se no processo de ensino-avaliação se constata uma diferença entre o discurso oficial e os procedimentos dos professores nos momentos de avaliação. Nas habituais palavras do Diretor do IAVE, a forma como os professores avaliam revela o modo como os alunos aprendem, deixando transparecer o tipo de práticas curriculares, as estratégias de ensino que adota, os materiais curriculares que utiliza, as atividades de aprendizagem que seleciona e os instrumentos de avaliação que utiliza de forma sistemática e continuada (Sousa, 2013).

No geral, os documentos que serviram de base, excepto exames e testes intermédios, resultaram de fontes de primeira ordem, ou seja, foram escritos pelos participantes no estudo, procurando-se assim evitar a multiplicação de interpretações.

As alterações que foram surgindo no decorrer da investigação resultaram do “feedback” obtido ao longo do processo de investigação, permitindo assim, a flexibilidade das ações a desenvolver e que esteve presente ao longo do mesmo, facto que se prende com o carater interpretativo do estudo.

Na tentativa de compreender o ambiente escolar foram observados informalmente os diversos espaços e foram analisados os documentos estruturantes, nomeadamente, o projeto educativo, regulamento interno, pautas de avaliação de cada período e comparadas com os resultados da avaliação externa.

Análise de dados

Para Bogdan e Biklen (1994, p. 205) a análise de dados é “o processo de busca e de organização sistemática de transcrições, notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua compreensão”. Esta análise pressupõe diversas atividades, como organizar e subdividir os dados, sintetizar, procurar padrões que sejam relevantes de forma a estabelecer relações e interpretações. Na opinião dos referidos autores a recolha e análise de dados desenvolvem-se em simultâneo, ocorrendo num primeiro momento a análise que decorre da seleção e condensação de dados com posterior organização e sintetização da informação que por sua vez determina as conclusões. Mas estas podem levar a nova recolha de dados, retomando-se o ciclo ou apenas fazendo os ajustes necessários a uma boa análise.

Segundo Bardin (2004), a análise documental, enquanto tratamento de informação tem como objetivo dar forma conveniente e representar de outro modo a informação contida em documentos, através de procedimentos de transformação. Na perspetiva deste autor, o objetivo da análise documental é a “representação condensada

de informação, para consulta e armazenamento” (idem, p. 46), para captação de ideias e significados de comunicação.

Após a recolha de dados serão desenvolvidas categorias cuja análise conduz aos conceitos. Estes conceitos não são estáticos, mas sim dinamicamente comparados, analisados e categorizados (Schreiber & Asner-Self, 2011). Na investigação desenvolvida adotou-se o processo analítico que se inicia com o modelo interativo, em que a recolha se faz sequencialmente, de acordo com a informação que cada instrumento fornece ao outro. Este é um processo complexo na medida em que pressupõe diversos tipos de ações do investigador, com vista à sua interpretação e tratamento de modo a decidir acerca da recolha de mais dados e assim testar a validade das primeiras interpretações.

Deste modo perspetivada, a análise de conteúdo assenta em regras de homogeneidade, exaustividade, exclusividade, objetividade, adequação e pertinência (Goetz & Le Compte, 1984). Os dados estão constantemente e continuamente a ser analisados até se atingir a compreensão e perceção dos mesmos, com posterior comparação com os dados da literatura. Assim, a par da recolha de dados foi feita uma primeira análise de toda a informação documental existente, tendo em vista fazer uma aproximação à questão central deste trabalho e às questões de investigação formuladas inicialmente, passando à segunda fase de ordenação, sintetização e de organização de toda a informação recolhida.

Neste estudo, partindo da análise da entrevista, realizada em primeiro lugar, procedeu-se à organização e registo da informação obtida através da sua aplicação, seguiu-se a redação dos respetivos protocolos, com a passagem a escrito, na íntegra, dos registos áudio, com posterior tratamento dos dados obtidos, baseado na técnica de análise de conteúdo, a qual, se traduz, de acordo com Bardin (2004, p. 31), “num conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos da descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens”.

As entrevistas e aulas observadas, depois de transcritas, foram sujeitas à realização de leituras sucessivas (Bardin, 2004) que, utilizando o método de questionamento e comparação constantes (Strauss & Corbin, 1998), levaram ao

Capítulo III – Metodologia

surgimento da teoria implícita nos dados e resultaram num conjunto final de categorias. Assim, os dados recolhidos foram organizados e categorizados em função dos quatro campos de análise seguintes:

- conhecimento e implementação do currículo de Física e Química A;
- identificação das conceções de avaliação, das práticas avaliativas e instrumentos de avaliação;
- utilização da avaliação externa na monitorização do trabalho desenvolvido.

Para cada um dos campos de análise emergiram as categorias que se apresentam no Quadro 2.

Quadro 2 - Campos e Categorias de Análise

Campo de Análise	Categorias de Análise
Conhecimento e implementação do currículo	Orientações curriculares Conhecimento profissional para o desenvolvimento do currículo Implicação para a prática letiva Dificuldades no processo de ensino aprendizagem
Identificação das conceções de avaliação, das práticas avaliativas e instrumentos de avaliação;	Conceito de avaliação Modalidades de avaliação Práticas avaliativas Relação entre as atividades desenvolvidas e as práticas de avaliação Inibidores das práticas avaliativas
Utilização da avaliação externa na monitorização do trabalho desenvolvido.	Importância da avaliação externa O papel da avaliação externa na prática de ensino Condicionalismo da avaliação externa

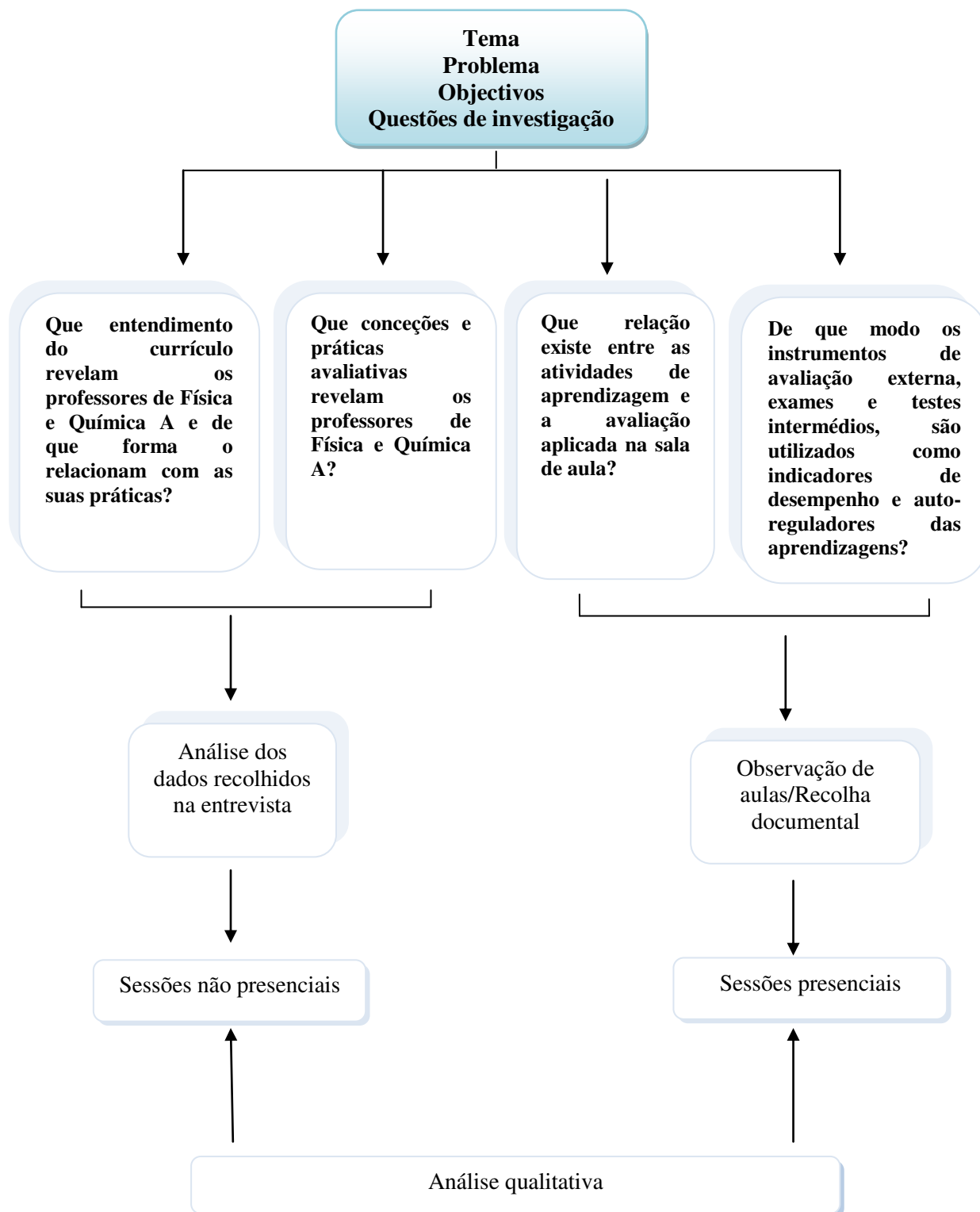
À medida que os dados foram recolhidos, foram estabelecidas relações entre as variáveis estudadas. Na primeira etapa, a análise incidiu sobre os dados recolhidos junto de cada professor e levou à construção do caso Miguel e só depois do processo ter terminado se deu início ao caso Sofia. Numa segunda fase, foi feita a análise dos dois casos para se formularem as considerações finais, tendo como orientação o referencial teórico.

Para Yin (1994, p. 111), “é através da interação entre conceitos que estes vão clareando e uma nova explicação plausível ou provável vai tomando forma”. No ponto de vista do investigador, torna-se importante seguir os seguintes passos iterativos:

- Realizar uma afirmação ou proposição teórica inicial sobre o comportamento;
- Comparar os dados de um caso inicial com essa afirmação ou proposição;
- Rever a afirmação ou proposição;
- Comparar outros detalhes do caso com a revisão;
- Rever novamente a afirmação ou proposição;
- Comparar a revisão com os dados do caso posterior;
- Repetir este proceso tantas vezes quanto seja necessário.

Esta investigação tem por base toda a interação desenvolvida, bem como a reflexão sobre os dados recolhidos através de diversos instrumentos e fontes. No caso do presente estudo, serão referidos na subsecção seguinte, de acordo com o esquema do quadro 3 que a seguir se apresenta.

Quadro 3 – Esquema geral da investigação



Capítulo IV

O PROFESSOR MIGUEL

Miguel foi o nome escolhido pelo professor que participou neste estudo e ao qual dedico este capítulo, com base nos dados que sobre ele recolhi. Começo por fazer uma breve apresentação do seu percurso, contemplando os aspetos pessoais e profissionais que o influenciam e que o permitem caracterizar enquanto professor de Física e Química. Segue-se uma secção onde é dada especial atenção ao conhecimento que o professor evidencia acerca do currículo que desenvolve, quais as implicações na escolha das metodologias que seleciona ou as dificuldades que enfrenta no processo de ensino aprendizagem. Apresento em seguida uma secção sobre a conceção que possui acerca da avaliação, analisando sobretudo a forma como esta se reflete nas suas práticas avaliativas. Para finalizar, seguem-se as considerações que Miguel faz acerca da avaliação externa, qual a importância que lhe atribui e qual o papel que esta desempenha na sua prática de ensino.

Apresentação

Esta secção pretende dar a conhecer Miguel e o contexto em que desenvolve a atividade de professor. Começo por fazer uma breve caracterização da sua pessoa, com destaque para aspetos físicos, de personalidade e relação com os outros. De seguida, dou a voz ao professor, que descreve como se tornou professor de Física e Química e quais as fases mais marcantes do seu percurso biográfico. Segue-se a apresentação do contexto letivo, a caracterização da turma e os espaços em que desenvolve a sua ação, na procura do conhecimento de configurações contextuais que o caracterizem como professor.

Os dados relativos a esta secção provêm, essencialmente, da entrevista, dos registos obtidos durante as aulas observadas e dos encontros que ocorreram antes e depois das mesmas.

Da pessoa ao professor

Miguel tem cerca de 50 anos, mas o seu aspeto desportista faz com que aparente menos idade. É bastante alto, magro e veste-se num estilo jovial, sempre com um visual, onde se alia o desportivo ao clássico, com predominância das cores vermelha, branca e azul. Os seus cabelos grisalhos e volumosos dão-lhe um aspeto distinto e carismático.

É uma pessoa educada e afável, embora quem não o conheça lhe associe uma certa altivez, em parte devido à sua aparência e à forma decidida de se expressar. Mas, num contato mais profundo, essa impressão desvanece-se, pois embora goste de manifestar os seus pontos de vista, aceita com resiliência outras opiniões, o que faz com que consiga estabelecer uma relação fácil com as pessoas:

Penso que sou uma pessoa transparente. Sou bastante impulsivo. Digo sempre aquilo que penso, nunca guardo. Mas, se me exalto por algum motivo, sobretudo quando me picam, passados cinco minutos, já me passou. Não sou agressivo e nem sou rancoroso.

(2ª Entrevista)

A sua simpatia está presente quando se relaciona com os alunos. Esta característica é evidenciada no momento de entrada na sala de aula, pelo tom de voz e familiaridade com que se dirige a cada um dos alunos. O seu aspeto jovial e o gosto pelo desporto ajudam-no a ter bom relacionamento com os alunos mantendo facilmente relações extra escolares:

Pratico desporto desde sempre, natação, ciclismo, basquetebol e desde largos anos que participo com os alunos em torneios de futebol, à segunda e quarta-feira, organizados na escola. Tenho com os meus alunos, uma boa relação apesar de ser impulsivo e reagir facilmente. Há ocasiões em que sou um pouco mais veemente. Defendo o meu ponto de vista, mas não parto para a ofensa. Em relação aos alunos, às vezes tento refrear-me, mas por vezes aquilo que me dizem e a forma como o fazem leva-me a reagir e por isso tento controlar-me (...). No entanto, defino-me de acordo com a expressão “cão que ladra não morde”.

(2ª Entrevista)

Reconhece a sua impulsividade no relacionamento com os outros, sobretudo, como refere quando o “picam”. Facto que se torna visível no decorrer das suas aulas, em momentos em que os alunos não seguem integralmente as suas orientações. Estão distraídos ou lhe colocam questões despropositadas (fora de contexto ou de um nível elementar). Tal como refere, não tem muita paciência para “lidar com criancices”. No entanto, o professor não é agressivo. Ultrapassado o primeiro momento, acaba por se acalmar, o seu tom de voz muda novamente e a aula retorna ao ritmo sereno e amigável.

Estes pequenos incidentes servem para Miguel pensar na sua ação e pode dizer-se que até têm uma vertente positiva, a da retroação. É nestas ocasiões que o professor reforça o seu papel de orientador, encaminhando o seu raciocínio e a sua ação face à forma como os alunos devem estar perante a disciplina. Acaba por relembrar a necessidade de se empenharem ativamente e transformarem os seus esquemas

interpretativos em outros mais profundos, que deem conta de questões mais complexas, onde necessariamente só um raciocínio mais profundo pode dar resposta ao problema que este lhes coloca:

Há poucos dias um aluno disse-me algo que me ficou a bater: eu fiz uma questão e quando ele respondeu eu acrescentei: “Julgo que tem a ideia mas não está a ser preciso”. Então ele acrescentou: “Nunca está bem”. Foi aí que eu fiquei a pensar. Será que estou a exagerar? A exigir demais? Não deveria ir mais devagar? (...) Sabes, estes indivíduos quando chegam ao 11.º ano têm de ser mais precisos. Julgo que estão a ser um bocado displicentes e esta displicência, mais tarde revela-se na vida deles. Dou um exemplo. Tal como sabes, a falta de unidades é sempre um fator de penalização. Os alunos são chamados à atenção todos os dias e continuam a ignorar. É assim, às vezes chateio-me, reajo e (...), mas eles vão aprendendo a conhecer-me, sabem que não tem solução e nem repercursão.

(2ª Entrevista)

Miguel é casado e tem dois filhos. O filho mais novo entrou o ano passado para a universidade e embora não apresente dificuldade em acompanhar aí o ensino, revela ao pai que deteta alguma desarticulação entre os dois níveis de ensino. Para ele, não existe sequencialidade entre o que está a aprender e o que lhe foi exigido, o que segundo o pai se fica a dever “ao desfazamento entre os dois níveis”. Este é mais um dos motivos pelos quais considera que o rigor e o empenho são os caminhos que se devem seguir para ajudar o aluno a superar as diferentes exigências e descontinuidades existentes entre estes dois ciclos de ensino.

Conheci Miguel no ano letivo de 2004/2005, quando repliquei a ação de formação promovida pela Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, “Trabalho prático na perspetiva dos novos programas de Física e Química - Uma abordagem ao 10.º ano”. Numa primeira fase, a ação de formação foi dinamizado pelos autores dos programas com o intuito de dar a conhecer alguns dos pressupostos fundamentais ao êxito na implementação do currículo e promover o desenvolvimento de capacidades e atitudes necessárias à inovação. Posteriormente, desenvolvi a ação, no distrito de Beja e Évora, com vários professores interessados que se encontravam a lecionar o 10.º ano,

através de uma metodologia que privilegiou a interação entre a aquisição de competências pedagógicas e didáticas adequadas ao desenvolvimento do currículo, bem como o nível de aprofundamento dos temas e conceitos. Durante este período de formação estabelecemos uma relação formal e eu pude constatar que se trata de uma pessoa bastante interessada, responsável e com grande vontade de experimentar e implementar estratégias inovadoras que satisfizessem o interesse dos alunos e o ajudassem a melhorar o seu ensino, pelo que me senti satisfeita quando ao contactá-lo me confirmou a sua disponibilidade e interesse em participar.

Percurso biográfico

Miguel é alentejano. Nasceu em Évora e é nesta cidade que vive e estudou. Teve um percurso escolar normal até concluir o último ano do liceu, atual ensino secundário, altura em que decide abandonar os estudos e ir trabalhar. Nesta fase da sua vida, a sua principal prioridade era tornar-se independente, pelo que decidiu ir trabalhar: “Estudei no Liceu até ao 7.º ano, 11.º ano atual. Depois resolvi trabalhar, altura que coincidiu com um período complicado, pelo que fui trabalhar para a Associação Comercial” (2ª Entrevista). A principal motivação para a profissão não foi assim o gosto pelo ensino, mas o desejo de independência e a atração pelo período de férias: “Não sabia se gostava de ser professor, mas seduzia-me a ideia de ter três meses de férias” (2ª Entrevista).

A ideia de continuar os estudos universitários surge três anos mais tarde, como diz, naturalmente devido ao facto de se encontrar a trabalhar na universidade e por sentir alguma facilidade em conjugar o estudo com o trabalho que desempenhava até então. Nesta altura não sentia vocação especial para nenhuma área em particular, mas como tinha necessidade em se manter próximo do seu local de trabalho e as instalações das engenharias ficavam longe, este facto condicionou a sua escolha. Acaba por ingressar no curso de Física e Química via ensino, não por vocação, a qual desconhecia, mas porque teve preferência por estas disciplinas enquanto estudante:

Aos 20-21 anos cheguei à conclusão que deveria dar o salto e resolvi tirar o 12.º ano à noite. Concorri então para Terceiro Oficial Administrativo na Universidade. A vontade de continuar surge devido à minha ligação com a universidade e falei então com o Reitor, no sentido de obter aprovação para frequentar em simultâneo o curso em regime de acumulação, o qual não colocou qualquer objecção. Qual o curso? Bom, não poderia ser Engenharia Agrícola ou Engenharia Zootécnica porque tinha de me deslocar para a Mitra (pólo específico situado fora da cidade) e isso era incompatível com o trabalho. Pensei então no ensino e no meu caso em Física e Química porque gostava das disciplinas e foi a área que escolhi no 12.º ano. Embarquei por aí.

(2ª Entrevista)

Enquanto estudante universitário o seu percurso é irregular. Começa por se dedicar integralmente aos estudos, conseguindo aprovação em todas as cadeiras do curso durante os primeiros anos. Posteriormente, passa a encarar os estudos com outra motivação. Dando mais importância a outros aspetos da sua vida, opta por satisfazer outros interesses pessoais e passa a colocar a universidade num plano secundário. Este facto faz com que tenha concluído os estudos aos 27 anos:

Terminei o meu curso com 27 anos e já tinha um filho. Os primeiros anos não tive dificuldades e limpei tudo, mas depois achei preferível gozar a vida, conhecer outros aspetos da vida e passei a fazer em dois anos um ano do curso.

(2ª Entrevista)

A primeira experiência como professor foi positiva para Miguel: “surgiu apenas no ano de estágio. Correu bem e fiquei por aqui porque gosto, sinto-me bem” (2ª Entrevista). Até essa data, o professor ficou na expectativa se seria essa a área que devia seguir, mas como no geral gosta de estar nas aulas decidiu continuar, terminando deste modo a sua ocupação profissional enquanto administrativo:

Até pode haver dias em que temos chatices, não com os alunos, mas na escola, porque quando estou nas aulas, com um perfil de alunos normal, não é o caso daqueles indisciplinados, aí é um conflito permanente, esqueço tudo e gosto do que faço. É verdade que há conteúdos de que gosto menos, mas no geral gosto de lá estar. (2ª Entrevista)

Tem desenvolvido o seu ensino no 3.º ciclo do ensino básico e no ensino secundário, para os quais considerou, durante algum tempo, que a sua formação e os anos de serviço lhe conferiram conhecimento e domínio dos assuntos. Porém, o facto dos restantes colegas terem todos habilitações académicas superiores e as sucessivas reformulações que o currículo tem sofrido, requerendo a atualização de conhecimentos, foram as linhas de força marcantes para Miguel se inscrever no Mestrado, dando continuidade a um projecto onde já estava anteriormente envolvido e para participar em diversas ações de formação:

Há cerca de cinco anos comecei a ver que todos os meus colegas tinham mais formação e eu estava a ficar para trás. Foi aí que decidi continuar e entrei no Mestrado no âmbito da História das Ciências. A escola é herdeira de cerca de noventa instrumentos de Física e eu com base neles estou a estudar o tipo de aulas que eram dadas por três professores no período entre 1840-1940. Estou nesta área porque trabalhei, há alguns anos atrás, com três colegas que ao vasculhar na arrecadação encontraram esses materiais e decidiram criar um Museu na escola. Entretanto uma delas reformou-se, as outras colegas perderam o impulso e eu no ano em que fui orientar estágio decidi pegar na ideia. Comecei então a estudar e quando fui fazer o Mestrado peguei nos dados que já possuía (...).

(2ª Entrevista)

No que diz respeito às ações de formação, dá prioridade a ações na sua área específica que estejam diretamente relacionadas com a sua prática letiva e onde sente que a sua formação de base fica aquém do que está estabelecido no currículo. Recorda duas ações de formação, uma que fez comigo e outra com outro formador, ambas para aprofundar conhecimentos e conseguir estabelecer uma maior ligação entre a prática e os conteúdos tratados e o contexto vivenciado pelos alunos no dia-a-dia. Destaca ainda a formação que faz anualmente no âmbito da supervisão da classificação dos exames nacionais:

Durante algum tempo não considerei importante continuar. Os conhecimentos que possuía eram suficientes para lecionar até ao 12.º ano (...) fui fazendo apenas algumas formações na área científica. Fiz uma formação contigo e fiz com o professor do Porto. Até há relativamente

Capítulo IV – O professor Miguel

pouco tempo, nos últimos quatro anos, mantenho contrato com o Ministério da Educação e faço a formação dos professores supervisores.

(2ª Entrevista)

A atualização de conhecimentos, ao nível das orientações do programa e da classificação dos exames, confere-lhe maior domínio dos assuntos que leciona e permite-lhe responder com mais eficácia aos desafios do atual programa. Na escola, a sua atuação não se resume ao ensino da Física e Química. O seu percurso profissional tem sido muito rico e variado, desempenhando sistematicamente o papel de diretor de turma, orientador de estágio, nos últimos quatro anos tem feito parte do conselho geral, integra a comissão de avaliação interna e faz parte da bolsa de professores classificadores dos exames nacionais de Física e Química A.

O seu papel na escola é de relevo. Normalmente são-lhe atribuídas turmas do ensino secundário e uma experiência marcante do seu percurso é o de professor classificador dos exames nacionais de Física e Química A, que vem desenvolvendo há cinco anos. Para além de lhe permitir um aprofundamento dos conhecimentos e das competências profissionais no domínio da avaliação das aprendizagens, em geral, dá-lhe mais conhecimento dos critérios de classificação gerais e específicos usados nas provas de avaliação externa, os quais utiliza não só para classificar os seus testes, como também para esclarecer os seus alunos sobre eventuais dúvidas acerca do mesmo, ajudando-os a orientar as suas respostas de acordo com o solicitado em exame:

Os meus alunos têm o privilégio de ter aula com um professor que conhece a fundo os critérios [avaliação do] de exame. São alertados para os vários fatores de penalização. Ensino como devem proceder para que as suas respostas sejam objeto de classificação integral (...), mas por vezes não chega. Nem todos tiram partido disto, porque os ignoram.

(1ª Entrevista)

A sua atividade profissional ultrapassa em larga medida a atividade de lecionação. Muito embora a maioria das atividades em que se envolve tenham uma relação muito estreita com aquela, nos últimos anos tem vindo a desenvolver trabalhos de investigação, na área da História das Ciências, em colaboração com a sua orientadora de Mestrado e outros profissionais da Universidade de Évora:

Na Universidade, a minha orientadora da parte científica, também é muito sensível às questões relacionadas com a arte, pelo que me tem convidado a fazer alguns trabalhos em parceria com ela e aproveitando os materiais de que dispomos temos feito algumas exposições. Mais recentemente, no âmbito das comemorações do Ano Internacional da Química, fiz um catálogo, para outros Professores da Universidade de Évora, que esteve em exposição durante parte do ano letivo anterior, no Palácio D. Manuel.

(2ª Entrevista)

Na condução do seu ensino, Miguel segue um conjunto de rotinas e regras que o ajudaram enquanto aluno. Adota as posturas de antigos professores que considerou mais eficazes e coloca de parte comportamentos ou estratégias que o marcam negativamente e que não o ajudaram a desenvolver a sua aprendizagem. Acredita que a aprendizagem é em muito afetada pela predisposição para a aula, pelo que procura cativar os seus alunos e proporcionar, à maioria, momentos de satisfação, embora esteja consciente que não consegue chegar a todos os alunos da mesma forma:

O meu ensino assenta muito naquilo que eu criticava aos meus professores. Então o que eu acho que eles faziam de errado procuro fazer de outro modo. Faço como gostaria que eles tivessem feito. Agora é assim, não posso agradar a todos, nem Deus agradou (...), mas sinto que na maioria eles gostam de mim e que até consigo corresponder.

(2ª Entrevista)

Participar neste estudo foi, segundo Miguel, uma forma de se conhecer melhor e de melhorar o seu ensino. Durante as nossas conversas foi emitindo o seu parecer acerca da importância que atribui a trabalhos de investigação, tal como “se entrei nisto foi porque considerar que me poderia ajudar”. Assume que há poucos colegas que não querem fazer este papel: “nem todos estão dispostos a te deixar entrar no seu mundo”, mas no seu caso considera que para ocorrer evolução enquanto profissional é fundamental “conhecer o que se faz de melhor ou pior, através da interação com os outros” e isso só se consegue se existir cooperação e troca de informação entre todos, para assim se poder identificar boas práticas e superar as dificuldades.

Contexto profissional

Para compreender a prática de ensino do professor há que atender ao contexto onde se realiza, de modo a compreendê-la na sua forma situada. Para tal, importa caracterizar previamente o contexto letivo de Miguel, começando para isso por apresentar a escola e a turma CT2 onde os dados foram recolhidos.

A escola de Miguel

A escola em que leciona, umas das três escolas secundárias da cidade, está situada numa das zonas mais habitadas da cidade. Esta zona da cidade reflete a existência de realidades sociais, económicas e culturais muito diversas. Por um lado, existem bairros cujos moradores têm um relativo bom nível de vida, quer a nível habitacional, quer a nível socioeconómico. Por outro lado, existem bairros de habitação social, cujos moradores apresentam um conjunto de problemas socioeconómicos que se podem considerar graves, entre eles o desemprego e a marginalidade.

Devido aos problemas detetados, as populações têm sido alvo de várias intervenções de programas e projetos, estatais e locais, que procuram intervir de forma a apoiar as famílias e a minimizar os problemas. Para melhor ilustrar a importância e gravidade de alguns destes problemas, cita-se um breve trecho do Diagnóstico do Instituto da Droga e da Toxicodependência (Ministério da Saúde, 2011, p.71):

O parque habitacional e a tipologia dos equipamentos sociais desta freguesia não são facilitadores de intervenções e relações sociais promotoras em situação de vulnerabilidade económica e social e por crianças e jovens, que passam grande parte do seu tempo expostos a situações de risco (tráfico, consumos, marginalidade).

Esta realidade social tem tornado a escola vulnerável, sofrendo transformações que vão desde uma escola de referência até aquela onde o número de alunos tem diminuído mais e o corpo docente sofrido uma redução de 10%, contando atualmente com cerca de 100 professores, 77% dos quais são do Quadro de Nomeação Definitiva. O pessoal não docente engloba cerca de 50 funcionários, entre os quais administrativos, auxiliares de ação educativa, cozinheiros e guarda noturno.

A maioria dos pais/encarregados de educação possui habilitações académicas de baixo nível, 19% apenas o 1.º ciclo, 15% frequentaram o 2.º ciclo, 16% o 3.º ciclo, 14% o ensino secundário e apenas 6% possuem o ensino superior, sendo este um dos motivos apontados pelos professores para justificar o insucesso escolar, aquando da visita da IGE à escola, em 2008 (Relatório da IGE, 2009).

Esta escola acolhe jovens maioritariamente residentes na freguesia circundante, sendo estes alunos o reflexo da realidade envolvente, a qual evidencia, como foi referido, grandes assimetrias culturais e sociais. No ano letivo de 2009/10, a população escolar ultrapassava os 500 alunos, sendo cerca de metade do Ensino Básico e os restantes do Ensino Secundário. Cerca de 22% dos alunos são economicamente carenciados.

Os resultados escolares encontram-se em geral aquém do desejável. Em 2009, no ensino secundário apenas 51% dos alunos transitam de ano, facto que se fica a dever, segundo os professores, sobretudo a motivos imputáveis ao aluno, mais concretamente, à desmotivação, absentismo e falta de expectativas, como se pode ler no último relatório da IGE (Ministério da Educação e Ciência, 2009, p.6):

No ano transato, a Escola apreciou a qualidade dos resultados, entre os anos de 2002 a 2007, calculou as taxas de transição e de retenção, em cada um dos anos, a eficácia interna, para os Ensinos Básico e Secundário, e o valor esperado de sucesso, nos 9.º e 12.º anos, tendo em conta o índice de desenvolvimento social do concelho de Évora. Constatou que, em 100 alunos de cada um dos níveis de ensino, 59 no Básico e 53 no Secundário concluíram o ciclo de estudos, em 3 anos. E, em 2007/08, a taxa de transição, no Ensino Básico, foi de 89,1% e, no Ensino Secundário, de 51,2%.

A escola assinala, como estrangimentos de sucesso, a baixa escolaridade dos pais, a desmotivação e o absentismo dos alunos. Refere, de igual forma, que o crescente insucesso, nos graus de ensino, se deve à

maior exigência do Ensino Secundário e à diminuição das expetativas dos alunos.

Os resultados escolares refletem, segundo o diretor da escola, “problemas socio-económicos”, os quais constituem grande preocupação para a escola e para a autarquia. Assim, em colaboração com outras instituições locais, são postos em prática programas e projetos que visam minimizar os seus efeitos. Para realizar todos estes projetos e atividades, a direção conta não só com uma equipa de pessoal interno à comunidade escolar, como também com a cooperação e as parcerias que desenvolve com diversas instituições, nomeadamente: Câmara Municipal de Évora, Centro de Saúde; Associação Chão dos Meninos; Comissão de Proteção de Crianças e Jovens (CPCJ); Instituto da Segurança Social (ISS), Instituto da Droga e Toxicoddependência (IDT) e Universidade de Évora. Na escola, para melhorar o sucesso e assegurar as respostas dos alunos desenvolvem-se projetos pedagógicos, de entre os quais o diretor destaca o projeto de “Tipologia de Turmas”:

Este projeto é considerado um “instrumento de medida”, que permite, num primeiro momento, diagnosticar as dificuldades/potencialidades do alunos, através de testes realizados nas diversas disciplinas e posteriormente, para consolidar o diagnóstico, são realizados, na presença de um tutor, momentos de trabalho individual, momentos de trabalho a pares e em grupos e momentos de observação e análise de materiais didáticos. Os resultados obtidos nesta avaliação determinam as intervenções de cariz pedagógico, didático, psicológico e social a realizar ao nível dos alunos/turma, do seu número em contexto de sala de aula e do apoio aos mesmos, ao longo do ano letivo, bem como as intervenções ao nível da formação dos docentes.

(Projeto Educativo, 2009, p. 9)

Em função dos resultados aferidos são criados cursos de percursos curriculares alternativos (PCA) ou projetos integrados de educação e formação (PIEF), em que os alunos beneficiam de diversas atividades extracurriculares (grupo de teatro, Tuna e Grupos de Desporto), e sempre que necessário da componente de apoio à família (CAF).

As instalações e equipamentos, de acordo com o relatório da Inspeção Geral da Educação, são no geral adequados às necessidades dos alunos. A escola é formada por cinco pavilhões, com salas de aula, salas específicas de informática, laboratórios,

gabinetes de trabalho, bibliotecas e museu de ciências. As aulas de Física e Química desenvolvem-se na sua maioria nos laboratórios e salas anexas, os quais estão equipados com os materiais indispensáveis à realização de toda a componente laboratorial, embora em número insuficiente. Segundo o professor, alguns trabalhos não podem ser realizados por todos os alunos, optando-se nesses casos, por serem realizados apenas em grupo e discutidos no grupo turma, “Na Física, tenho de fazer adaptações. Como o material não chega para todos, vou alternando de maneira que todos percebam o objetivo e a forma de realizar o trabalho” (1ª entrevista).

É ainda de referir que esta escola não sofreu intervenção de melhoria pelo Parque Escolar, sendo este mais um dos motivos, pelo qual os alunos mostram alguma relutância em a frequentar. Segundo o Diretor da escola, nos últimos anos, o número de alunos tem vindo a diminuir consideravelmente: “Esta já foi a escola de elite, todos os alunos tinham orgulho em a frequentar. Agora temos cada vez menos alunos, pois é a única secundária que não sofreu intervenção”. No último ano, foram adoptadas medidas de readequação da rede escolar, para inverter esta tendência, tendo a DEGEST distribuído equitativamente os alunos pelas escolas da cidade.

Contexto letivo

As aulas observadas decorreram em salas específicas, no laboratório de Química ou na sala ao lado do mesmo laboratório. Estas salas, situadas no primeiro piso do bloco das ciências, são amplas e com boa luminosidade. A secretária do professor está situada à entrada da sala, ao centro da parede e tem atrás o quadro de ardósia preto e um quadro interativo, ambos com aspeto cuidado e funcional. O laboratório apresenta bancadas com tampo de mármore preto situadas ao centro e equipadas com água e gás, as quais se encontram arrumadas e com parte do material a usar previamente preparado pelo professor e por uma auxiliar. Ao seu redor dispõe de bancos adequados à altura dos alunos. No fundo da sala encontra-se a hotte, uma estufa e espalhados pelas paredes há vários armários catalogados, onde está guardado o material de vidro e equipamento específico. Os equipamentos de primeiros socorros estão distribuídos pela sala em

Capítulo IV – O professor Miguel

locais bem visíveis e sinalizados. Os reagentes encontram-se numa sala anexa, construída para o efeito, onde o armazenamento é feito por categorias de acordo com as propriedades químicas que evidenciam.

Através da leitura do Projeto Curricular da Turma, podemos constatar que esta turma é constituída por 26 alunos, 17 raparigas e 9 rapazes, cuja média de idades ronda os 17 anos. A maior parte dos alunos vive nas imediações da escola, deslocando-se a pé ou de automóvel, demorando em média cerca de 30 minutos até chegar à escola. Quanto à relação com a escola no passado revelaram que, o que gostaram mais foram as atividades e as visitas de estudo, mas também houve referencia a determinadas disciplinas e professores. Relativamente às disciplinas, as que obtiveram melhores resultados, no 10.º ano, foram a Educação Física e Português; e as suas preferidas foram a Educação Física e a Biologia e Geologia, sendo a Matemática, Física e Química A e Filosofia as disciplinas em que apresentaram maiores dificuldades.

No que respeita às expetativas relativamente ao futuro, é de realçar que 54% dos alunos quer ter um curso superior e 29% dos alunos quer tentar obter o 11.º ou o 12.º ano de escolaridade. Quanto às profissões que gostariam de ter, há a realçar que 33% dos alunos diz não saber o que gostaria de ser. Quanto às restantes respostas são muito diversificadas, tais como, Veterinários, Informáticos, Bióloga Marinha, Mecânico, Forças Especiais, entre outras.

Miguel conhece bem estes alunos. É diretor desta turma desde o 10.º ano. Conhece as razões que justificam as fragilidades e potencialidades dos alunos, não só a nível de aproveitamento, como também em termos de atitudes e expetativas face à escola. A maioria apresenta um aproveitamento de nível satisfatório. Há dois alunos que estão a repetir a disciplina por não a terem concluído no ano transato e um aluno encontra-se a repetir com o objetivo de melhorar a sua classificação no exame final. Miguel considera que, para o ano de escolaridade em que se encontram, estes alunos revelam pouco interesse e motivação. Alguns manifestam dificuldades ao nível da aquisição de conhecimentos, mas de um modo geral constata-se uma atitude passiva face aos estudo ficando aquém na resolução de tarefas que requerem ou investigação ou aplicação de conhecimentos, salientando este facto com algum desagrado uma vez que esta é “uma das disciplinas específicas do curso que pretendem seguir”. Para melhorar

os resultados, o professor aposta no apoio aos alunos com mais dificuldades, fomentando nestes casos o trabalho a pares, no sentido de incutir o espírito de entreatajuda, solidariedade e respeito e cooperação com os outros:

(...) Tento puxar por aqueles que têm mais dificuldades, e vou reagindo junto deles e dando-lhes o conhecimento para avançar (...). Então, como eles trabalham bem em pares, normalmente, procuro colocar lá outro aluno que já tenha adquirido esse conhecimento para que o possa ajudar.

(1ª Entrevista)

Esta estratégia adoptada surge também porque o professor se preocupa em manter a atenção de toda a turma, “enquanto ajudo os mais fracos, não posso perder os outros”. Esta é a forma de conseguir incentivar todos os alunos, ao mesmo tempo que vai pressionando e encorajando o seu trabalho. Sempre que um aluno consegue resolver a tarefa proposta o professor inaltece o seu trabalho, valorizando o esforço com expressões, do tipo “vais no bom caminho”, “muito bem”, “continua, vê como o teu colega fez”. Com este tipo de observações, Miguel estimula e obriga o aluno a estar envolvido ativamente na aprendizagem e quando isso não acontece, há uma chamada de atenção, procurando responsabilizá-los desde modo para o efeito que tal atitude irá provocar nos seus resultados.

O currículo de Física e Química A

Esta secção descreve o modo como Miguel percepciona e desenvolve o currículo de Física e Química A. Inicialmente, procura-se conhecer a interpretação que o professor faz do programa instituído pelo Ministério da Educação e Ciência. Quais os aspetos a que dá maior relevância? Quais os aspetos que o destacam do anterior programa (pontos fortes e menos conseguidos)? Que implicação trouxe para a sua prática? Quais e porquê? De seguida, centrando-se nas orientações curriculares, visa conhecer as implicações para a sua prática letiva. Assim, com recurso a uma das últimas aulas lecionadas, Miguel revela as razões que o levaram a escolher as atividades desenvolvidas. Que relação estabelece entre as atividades realizadas e as aprendizagens anteriores e futuras? Que conhecimentos prévios evidenciaram os alunos acerca do tema? Quais os fatores conducentes às principais dificuldades do processo de ensino/aprendizagem e como as supera?

Conhecimento do currículo

Miguel não consegue estabelecer uma relação concreta entre o novo e o anterior currículo, devido ao tempo que medeia a saída de um e a entrada em vigor do outro. Desde a sua entrada em vigor, no ano letivo de 2004/2005, até à presente data, já se passou muito tempo, pelo que, Miguel não consegue estabelecer comparações rigorosas entre os dois currículos. No entanto, mostra estar a par dos princípios subjacentes ao

processo de revisão curricular, acentuando como ponto forte o facto do atual currículo promover uma formação científica sólida com reforço ao ensino prático e experimental:

Do anterior programa? Já não me lembro..., já passou tanto tempo. Tenho uma ideia, mas fazer comparações e análises torna-se muito difícil (...) Os pontos fortes que tem, para mim, são a implementação ou reforço das atividades práticas, pois embora esta já existisse a maioria das pessoas não cumpria.

(1ª Entrevista)

Como ponto fraco, Miguel destaca a ausência de um fio condutor, onde a introdução de alguns conceitos é feita de forma desarticulada e resumida. Em sua opinião, o programa de Física e Química A é muito extenso e aborda uma grande diversidade de conceitos que surgem descontextualizados. Este facto, aliado ao pouco tempo que se lhes pode dedicar conduz a dificuldades na sua implementação:

Como ponto fraco considero que é de tal maneira eclético que por vezes é preciso alguma orientação para os alunos não se perderem. Há um caminho e depois há pequenas derivações para um lado e para outro. Sei lá...! Por exemplo, para o 10.º ano a questão da atmosfera e da poluição, por vezes os conteúdos surgem, neste caso a nomenclatura, de forma tão subtil que não sei se se justificaria.

(1ª Entrevista)

Implicações das orientações curriculares na prática letiva

No Ensino Secundário, a nova proposta de revisão curricular, expressa no Decreto – Lei n.º 74/2004, de 26 de Março, aponta como principal finalidade melhorar a qualidade da educação e da formação dos jovens. A implementação do currículo pressupõe que sejam considerados diferentes caminhos para atingir os principais objetivos. Onde o processo de ensino-aprendizagem deverá incluir a promoção de

experiências educativas que levem ao desenvolvimento de competências em diferentes domínios e que envolvam a mobilização de competências de conhecimento (substantivo, processual e epistemológico), de raciocínio, de comunicação e atitudes.

As entrevistas realizadas e as aulas a que assisti evidenciam que Miguel procura satisfazer as orientações curriculares. Todas as aulas observadas ocorreram com intervenção direta dos alunos, baseando o processo de aprendizagem para o desenvolvimento de competências. Na entrevista, as suas palavras reforçam a importância que atribui ao desenvolvimento de competências prático/laboratoriais no atual programa. Quando lhe é sugerido que recorde uma das suas aulas, relembra a última aula prática para evidenciar a importância que este tipo de atividades tem ao estabelecer a articulação entre os conteúdos conceptuais, procedimentais e atitudinais:

Acabei de desenvolver uma aula prática. Posso falar dela por ser a que está mais presente. A aula é composta por duas etapas. Esta foi a primeira fase, que é a preparação do composto. Isto é um reforço à aula teórica (...) acaba por ser uma execução prática daquilo que poderia ser feito na aula. É sobretudo nestas aulas, que podemos lembrar e corrigir técnicas e procedimentos básicos, subjacentes a qualquer trabalho laboratorial”

(1ª Entrevista)

Posteriormente, Miguel reforça a sua posição convidando-me a assistir a mais uma destas aulas. Nesta aula, depois de escrever o sumário e confirmar a presença dos alunos, o professor faz a apresentação da tarefa a realizar. Já com os alunos sentados e em pequenos grupos, dois ou três alunos por grupo, apela para que se recordem dos conhecimentos anteriormente adquiridos e em interação constante com toda a turma vai conduzindo as suas respostas, mostrando estar em sintonia com os especialistas em educação em ciências (Cachapuz et al., 2002, Gil Perez et al., 1990, Martins, 2003, Merino & Herrero, 2007), que advogam uma visão integrada das atividades, procurando estabelecer a articulação entre a teoria e a prática.

Quando questionado sobre as implicações que o novo currículo impôs à sua prática, o docente centra-se uma vez mais nas atividades laboratoriais. Responde à questão dizendo que não ocorreram quaisquer mudanças, já que a realização das atividades laboratoriais, após a abordagem teórica, sempre foram consideradas por si

como uma oportunidade para observar e verificar os conceitos desenvolvidos anteriormente:

(...) as atividades laboratoriais reforçaram apenas a minha prática, eu sempre fui favorável e mesmo quando não era obrigatório sempre fiz em simultâneo com a teoria, os próprios alunos, ou pelo menos a título demonstrativo, se não tinham muito tempo.

(1ª Entrevista)

Antes de iniciarem a atividade laboratorial é feita uma introdução prévia à mesma. De forma contextualizada, o professor orienta o raciocínio dos alunos, de modo a que estes relacionem os conhecimentos anteriormente adquiridos com o objetivo da atividade e, em articulação, procurem os dados que lhes permitam responder à questão que é colocada inicialmente e que serve de mola propulsora para o desencadear da tarefa:

Professor – Vamos lá abrir o livro na atividade 2.3- Titulação de uma reação ácido-base.

Primeiro que tudo, alguém se recorda do que é uma reação neutralização?

Inês – É uma reação em que os reagentes, ácido e base se transformam em sal e água e o pH é 7.

Professor – Toda a gente concorda com a Inês? Ou seja, sempre que há uma reação ácido-base, o pH é igual a 7? Porque se chama reação de neutralização? (...) Se os reagentes são o ácido e a base, em que é que isso se traduz, em termos conceituais? (...) Então, vamos voltar ao princípio.

(Aula de 7 de Fevereiro)

Selecionando as respostas mais pertinentes, sistematiza no quadro as ideias fundamentais, as quais são registadas em simultâneo pelos alunos no seu caderno diário. A atividade só começa a ser realizada quando os alunos já estão familiarizados com a teoria, de modo a que percebam o seu objetivo e não apresentem dificuldade em interpretar os dados extraídos, supondo que algo funcionou mal:

Professor – Muito bem. Para concluir, o pH só será igual a 7 se as forças relativas forem as mesmas. As proporções são iguais na altura em que se dá o equilíbrio.

Estamos entendidos? Então é assim: vamos começar a fazer a titulação do ácido forte, o ácido clorídrico, com a base forte, o hidróxido de sódio. Estes grupos vão adicionar a base até observar a mudança de cor e então aqui sim, supostamente o pH no ponto de equivalência será 7. Nós conseguimos detetar com o indicador e com o ponto de equivalência?

Mário – Não, temos de medir a concentração.

Professor – Não é a concentração, mas sim o volume. Este grupo vai registar o valor do pH à medida que vai adicionar a base para posteriormente construir a curva de titulação.

(Aula do dia 7 de fevereiro)

A atividade laboratorial começa então a ser desenvolvida em pequenos grupos e os alunos seguem as orientações do manual. Embora os equipamentos já se encontrem previamente preparados pelo professor e apenas seja necessário que o aluno retire do armário alguns materiais ou escolha de entre os que já estão nas bancadas, reconhece-se, por parte do professor uma preocupação em que os alunos percebam o porquê da seleção de determinado equipamento. A metodologia adoptada envolve duas técnicas diferentes. Uma parte do turno utiliza a potenciometria e o outro grupo de alunos vai detetar o ponto de equivalência através da técnica da volumetria. No desenrolar da atividade, o professor vai estimulando o senso crítico dos alunos. Miguel procura assim, desenvolver o raciocínio dos alunos até estes chegarem à explicação que justifica o uso dos diferentes materiais, os procedimentos adoptados e as dificuldades ou possíveis limitações que poderão encontrar durante a execução de cada uma das técnicas:

Professor – Neste caso vamos usar uma volumétrica, mas também vamos usar uma titulação colorimétrica o que se vai acontecer?

Alunos – Mudança de cor.

Professor – Há um grupo que vai usar um indicador e há um grupo que fará a titulação potenciométrica e aí o potenciometro é o quê, o que vai medir?

Maria – Medidor de pH.

Professor – Como é que funciona? Quais os cuidados que devemos ter?

(Aula do dia 7 de Fevereiro)

Durante a observação da aula foi possível verificar uma aproximação à investigação didática, comprovada pelo elevado envolvimento dos alunos na realização, análise dos resultados e na elaboração de conclusões. Verificou-se ainda

uma relação entre a precisão e a argumentação dos resultados, bem como algumas características básicas do trabalho científico:

Com a ajuda dos alunos, o professor recorda conhecimentos adquiridos, sistematizando no quadro as ideias fundamentais. Apela constantemente para a necessidade dos alunos pensarem em possíveis erros a cometer e como forma de os evitar certifica-se que todos os alunos são conhecedores da técnica a executar, fazendo, com a sua ajuda, previsões do que poderá vir a acontecer.

(Registo de observação da 1ª aula)

Deste modo, contrariando os resultados de alguns estudos realizados (Cachapuz et al., 2002; Coelho & Silva, 2007, Ramalho, 2007), a atitude do docente revela que a atividade laboratorial constituiu parte de uma atividade mais lata em que a aprendizagem resulta da conjugação de várias tarefas centradas essencialmente nos alunos, desenvolvendo técnicas inerentes ao trabalho científico como forma de resolver problemas, desenvolvendo a capacidade de selecionar, analisar, confrontar e avaliar criticamente os resultados:

O trabalho foi desenvolvido em pequeno grupo e no final foram confrontadas diferentes ideias e métodos de trabalho, com vista à clarificação de pontos de vista e à chegada de uma conclusão final que lhes permitisse responder à questão colocada no início da atividade. O professor formulou várias questões de modo a possibilitar a argumentação e contra-argumentação dos diferentes grupos de trabalhos.

(Registo de observação da 1ª aula)

Para estabelecer o confronto dos resultados obtidos pelos diferentes grupos, Miguel faz uso do manual escolar. Enquanto procura satisfazer as orientações do programa, o professor utiliza este instrumento de forma não aleatória na promoção do sucesso de ensino e aprendizagem, manifestando preocupação em efetuar escolhas criteriosas, procedendo previamente à análise crítica e às respetivas adaptações, com vista à concretização dos objetivos estabelecidos no programa (Leite, 2006; Pacheco, 2007):

Capítulo IV – O professor Miguel

De um modo geral, não sigo com rigor o livro, mas eles são muito caros. Os alunos utilizam-no, não para sublinhar, pois quando há aspetos de grande importância eu prefiro ditar para o caderno, mas para completar com a observação de uma imagem ou resolução dos exercícios que considero mais significativos e peço aos alunos que resolvam em casa os restantes.

(1ª Entrevista)

O uso do manual escolar é um recurso de aprendizagem muito usado. Miguel sugere a sua utilização frequente, quer na identificação dos conceitos estruturantes e visualização de imagens que os ilucidam, quer na seleção de exercícios de aplicação ou de atividades laboratoriais. No caso da componente laboratorial de Química o professor segue, rigorosamente o manual, aconselhando os seus alunos a prepararem em casa a atividade, numa atitude investigativa:

Os alunos tinham conhecimento prévio porque eu tinha pedido para eles prepararem a actividade. Existe um caderno de laboratório para as aulas. Na física eu adapto porque não temos todos os equipamentos que são sugeridos. Em relação à Química sigo o manual e peço para prepararem previamente, para depois discutirmos a parte teórica, ver quais os objetivos e retirar a informação para avançar.

(2ª Entrevista)

Assim, sobretudo na componente de Química, o manual escolar constitui o elo de ligação entre o programa e a ação do professor. Na Física, “o facto de o programa ser bastante eclético”, condiciona de algum modo as práticas e instrumentos utilizados pelo professor. Como o manual não satisfaz completamente o trabalho que Miguel pretende desenvolver, constrói fichas de trabalho para orientar o seu ensino e satisfazer as aprendizagens dos alunos: “nós escolhemos o manual sem o conhecer e no caso da Física é preciso fazer umas fichas”.

A segunda aula desenvolveu-se em torno de tarefas propostas no caderno de atividades do aluno. Os exercícios são criteriosamente selecionados, englobam itens variados que sistematizam toda a matéria lecionada na unidade temática - Equilíbrio Ácido-Base. Entre estes encontram-se sobretudo exercícios de exames nacionais de anos anteriores. Os alunos desenvolvem a tarefa em pequeno grupo, seguindo-se a sua correção em plenário no caso dos exercícios de resposta curta. Quando é exigida uma

resposta mais longa, acompanhada de cálculo, o professor pede a um aluno que vá ao quadro, seleccionando um de entre os que se voluntariam.

Há alunos que progridem autonomamente, resolvem os exercícios sem ajuda e no fim comparam o seu resultado com o processo de resolução apresentado no quadro. Apenas um grupo de alunos se mostra menos interventivo. Sentados nas últimas mesas, encontram-se três alunos que se mostram mais inseguros e apenas intervêm quando são questionados diretamente. Para se assegurar que estão a realizar as tarefas, averiguar e ajudar o seu trabalho, o professor passa frequentemente junto deles.

Durante estas aulas, constata-se um respeito mútuo entre os alunos e o professor, mas também um à-vontade por parte da maioria dos alunos, incentivado pela postura de Miguel, que evidencia muita confiança em si mesmo e na relação com os outros, facto que ajuda os alunos a desenvolverem o espírito analítico e crítico, a expor as suas ideias e a discutir pontos de vista.

Em suma, na prática letiva de Miguel encontra-se subjacente grande parte das orientações curriculares. Através da abordagem problemática, o professor procura desenvolver uma educação CTS, ao estabelecer relações entre experiências educacionais e as experiências de vida, combinar atividades de formatos variados e envolver ativamente os seus alunos na procura de informação. Apesar do número reduzido de aulas a que assisti foi possível observar que as metodologias de ensino que selecciona contemplam momentos em que os alunos recolhem dados, fazem sínteses, formulam hipóteses, fazem observações de experiências e aprendem a consultar e interpretar fontes diversas de informação para responder a questões e delinear soluções para os problemas que são levantados.

Dificuldades no processo de ensino-aprendizagem

Quando questionado sobre os fatores conducentes às principais dificuldades do processo de ensino/aprendizagem o professor destaca dois aspetos, como sendo aqueles que lhe causam alguns constrangimentos: o conhecimento científico adequado à

Capítulo IV – O professor Miguel

inovação tecnológica e a postura dos alunos face ao ensino. Por um lado, deixa antever a necessidade de obter reforço que lhe proporcione conhecimento científico atual e capacidades para fazer uso das tecnologias facilitadoras da concretização dos objetivos estabelecidos no currículo. Em conformidade com os resultados da investigação (Cachapuz et al, 1987, Ramalho, 2007), Miguel revela neste campo alguma dificuldade em por em prática o currículo instituído. O professor sente dificuldade em articular os conhecimentos científicos com as inovações tecnológicas, sobretudo na aplicação correta dos equipamentos que requerem novas tecnologias. Para as ultrapassar, procura atualizar-se, fazendo investigações em casa ou junto de colegas:

Tenho dificuldade talvez na questão da ligação à sociedade, ambiente e tecnologia, estamos sempre a progredir e há informação que me escapa. Sou capaz de estabelecer a relação entre os conteúdos teóricos e alguns artefactos, mas na maioria tenho dificuldade, pois nem sempre conheço. Nesse caso vou ler antes de responder ou falar com alguém que saiba mais do que eu.

(1ª Entrevista)

As dificuldades evidenciadas advêm da desarticulação entre a educação do professor e a sua formação. Apesar de Miguel considerar que “a formação que adquiriu no curso é suficiente para lecionar até ao 12.º ano” (2ª Entrevista), os avanços tecnológicos, sentidos nos últimos tempos e as inovações a que estes conduziram, obrigam o professor a investigar nos livros ou a procurar ajuda de colegas para conseguir concretizar o currículo proposto pelo Ministério da Educação e Ciência.

A outra dificuldade, para que Miguel chama a atenção, está relacionada com a dinâmica de trabalho dos alunos, mais concretamente com a dificuldade em envolver mais ativamente todos os alunos no seu processo de aprendizagem. Tal como refere, “a turma é pouco interventiva, o que me obriga a aproveitar apenas as ideias dos mais participativos” (2ª Entrevista). Para superar estas dificuldades o professor acha que é importante aplicar estratégias orientadas para a pesquisa e descoberta, as quais são muitas vezes realizadas em grupo e em sala de aula, como condição básica para a aquisição efetiva da aprendizagem. Deste modo, segundo Miguel, consegue certificar-se que o trabalho é desenvolvido pelos alunos e perceber quais as dificuldades evidenciadas por cada um:

Para superar as dificuldades (...) por vezes torna-se difícil superar, antes de avançar e dar dicas de resolução como se fossem receitas. É procurar analisar o que se tem e o que não se tem, quando é orientado, quando não se é orientado procuro encaminhar o raciocínio para aquilo que se pretende, levantando novas questões (...) Em grupo procuro pedir para investigar, só na aula, porque traduz a verdade, pois podem ir buscar à net ou ao explicador. Para o evitar, procuro que não seja o padronizado.

(1ª Entrevista)

No decorrer das suas aulas Miguel desenvolve tarefas diferenciadas, que envolvem a exposição, a realização com base na investigação e a discussão dos resultados. Miguel propõe o desenvolvimento de processos investigativos, para que os alunos possam construir e reconstruir continuada e progressivamente a sua compreensão do mundo. A variação dos processos e formas de comunicação dos resultados ajudam o professor a ampliar a possibilidade de significação das ideias e problemas que surgem no decorrer da aula, pois quando pergunta a um aluno ou aproveita a ideia dos mais participativos, Miguel provoca uma reação nos restantes, facilitando deste modo as interações e permitindo que diferentes inteligências se mobilizem durante a discussão.

Práticas avaliativas

Esta secção pretende dar a conhecer o modo como Miguel percebe e desenvolve as suas práticas avaliativas. Começa por identificar a concepção que o professor tem acerca da avaliação e de seguida procura entender-se de que forma o professor utiliza essa concepção ao gerir o seu processo de ensino/avaliação. A explicitação de uma situação avaliativa, centrada na descrição que Miguel faz acerca da última vez em avaliou os seus alunos, ajuda-nos a estabelecer a relação entre o processo de ensino e as práticas avaliativas e a confrontar as práticas com a sua concepção de avaliação. Por fim, procurou-se conhecer e compreender quais as principais dificuldades que sente na sua prática avaliativa e as estratégias que utiliza no dia-a-dia para as ultrapassar.

Concepção de avaliação

Quando iniciámos a nossa conversa sobre a avaliação, Miguel responde imediatamente que se trata de um juízo de valor, que se irá traduzir num número: “Para mim avaliar significa formular um juízo de valor sobre algo, seja o que for, no caso dos alunos, quer se queira ou não traduz um número” (1ª Entrevista). Assim, num primeiro momento, as palavras do professor sobre a avaliação das aprendizagens traduzem claramente a concepção de avaliação enquanto sistema classificatório e excludente, associando-lhe inequivocamente a ideia de medida. O professor complementa a sua ideia com base na apresentação dos critérios de avaliação do Departamento Curricular, os quais são definidos por um período de quatro anos e anualmente revistos e aprovados em reunião de Conselho Pedagógico. Miguel informa que estes critérios são bastante rígidos e contemplam dois domínios, o domínio cognitivo relativo aos conhecimentos de Física e Química e o sócio – afetivo relativo às atitudes e valores que o aluno apresenta:

A questão da avaliação (...) bom, na escola temos critérios definidos, os quais são o mais objetivos possível (...). Há uma grelha definida em departamento e nós temos que nos restringir. Portanto, são o mais objetivos possível. Nos relatórios também há uma grelha, onde 20% da nota é atribuída ao relatório e nos restantes 10% são avaliadas as competências.

(2ª Entrevista)

No documento que me apresentou e que se encontra disponível na página da escola, podemos ler que “em todas as disciplinas do Departamento realizam-se, em cada período letivo, no mínimo, dois testes escritos de avaliação, à excepção do último período em que poderá ser realizado apenas um teste, facto este que deverá assumir carácter de excepção e deverá ser devidamente justificado nas reuniões de Conselho de Turma, do final do ano letivo” (Critérios de avaliação, 2011, p. 3). Sobre os testes, Miguel sublinha ainda a importância de utilizar na sua classificação os critérios seguidos pelo IAVE, na classificação dos exames nacionais e testes intermédios:

Nos testes são usados os critérios dos exames e são o mais objetivos possível. Quanto aos do final de período ou de ano, estão definidos de acordo com a lei, 30% para a componente prática e 70% para a componente teórica. Destes 65% são atribuídos aos testes e os restantes 5% vão para as atitudes e valores.

(2ª Entrevista)

O documento com os critérios de avaliação da escola faz referência à necessidade de se diversificarem os instrumentos de avaliação, adequando-os às diversas estratégias a desenvolver. Nele pode ler-se que “em simultâneo com a realização dos testes, a avaliação dos trabalhos de investigação e trabalho laboratorial far-se-á com recurso a instrumentos de verificação adequados para o efeito, nomeadamente grelhas de observação, escalas de verificação, etc., sendo o respetivo peso incluído na avaliação global de cada período” (Critérios de avaliação, 2011, p. 2). Sobre os trabalhos destaca-se ainda a forma de organização/desenvolvimento e o peso que se deverá atribuir: “Os trabalhos poderão ser individuais ou de grupo / pares, ficando ao critério de cada docente o tipo de trabalho a desenvolver, desde que na sua totalidade tenham um peso

de 30 %” (Critérios de avaliação, 2011, p. 3). A classificação atribuída, no final de cada período lectivo, às disciplinas de cada grupo disciplinar pertencente ao departamento, é obtida com base nos diferentes pesos, pertencentes aos domínios cognitivo e sócio – afetivo e a informação fornecida aos alunos e encarregados de educação, sobre a classificação obtida, é dada de acordo com a nomenclatura seguinte: 0-4, medíocre; 5-9, insuficiente; 10-13, suficiente; 14-17, bom e de 18-20, muito bom.

Importância atribuída à avaliação formativa

O documento que explicita os critérios de avaliação do departamento destaca também a importância que o professor deve atribuir à avaliação formativa. Desenvolvida ao longo de todo o ano, deve ser adequada à diversidade de competências a desenvolver nos alunos e às atividades realizadas, e deve sobretudo conduzir à identificação das aprendizagens que precisam de ser melhoradas e valorizar sempre aquilo que o aluno já sabe. “A avaliação dos alunos será efetuada numa vertente formativa, ao longo do ano letivo, recorrendo a instrumentos de recolha de informação e numa vertente sumativa, no final de cada período letivo, valorizando sempre a evolução do aluno” (Critérios de avaliação, 2011, p. 4).

Através do confronto entre as respostas dadas por si e o que se observou nas aulas, apercebemo-nos que o professor reconhece que existe um novo paradigma que aponta para uma mudança no processo avaliativo. O trabalho que o professor desenvolve em sala de aula deixa transparecer a prática de uma conceção de avaliação muito mais ampla, onde está implícita a necessidade de manter permanentemente um olhar atento sobre o trabalho que os alunos estão a realizar, como nos explica:

Agora na minha avaliação diária, vou-me aproximando e vou vendo, num aspeto formativo, consigo perceber, isso para mim também é uma avaliação. A experiência diz-me que há alunos que te conseguem chamar quando têm dúvidas e há outros que só consigo perceber quando me aproximo deles. Neste caso, posso influenciar, se as minhas interferências se forem repercutir nos seus conhecimentos, se ele passar a resolver, já vai ajudar qualquer coisa. (2ª Entrevista)

A última frase reflete o contributo da avaliação formativa na melhoria das aprendizagens, denotando que Miguel reconhece a importância de avaliar diariamente os seus alunos e associa essa prática à avaliação formativa. No entanto, apresenta dúvidas sobre o significado do peso que lhe é atribuído na avaliação final do aluno, “no dia-a-dia estou sempre a avaliar, agora se isso se vai repercutir naquilo que é a avaliação final (...), talvez na parte mais subjetiva sim, porque na outra parte eu não posso mexer” (2ª Entrevista). Em sua opinião, tratando-se de uma avaliação informal só pode ser incluída no domínio das atitudes e valores e essa componente é pouco expressiva na classificação final do aluno.

Miguel sabe ainda que toda a informação que recolhe, enquanto vai passando pelos seus alunos, o ajudam a identificar, quer as aprendizagens já efetuadas, quer aquelas que precisam de ser melhoradas. Na sua opinião, a larga experiência que acumula ajudam-no a retirar essa informação que embora considere “mais subjetiva”, pode ajudar o aluno a construir a sua aprendizagem:

No dia-a-dia é mais a informação que eu recolho e que me dá algum background para distinguir alguma coisa, que juntamente com a minha experiência de vida e profissional, a qual me ajuda na parte mais subjetiva, na outra não se pode mexer, e ajuda-me a fazer alterações, a dar sugestões e a levar os alunos a pensar. A nota do teste não se pode mexer (...). Quando ando de grupo em grupo consigo perceber quem lidera, quem está para trás e tento puxar por aqueles que têm mais dificuldades, e vou reagindo junto deles e dando-lhes o conhecimento para avançar.

(2ª Entrevista)

O professor está consciente de que a avaliação é sempre um processo complexo e diferenciado. Tenta manter a atenção no trabalho de todos os alunos na aula. Enquanto acompanha os que revelam mais dificuldades, procura motivar os outros alunos, envolvendo-os sobretudo em tarefas de acompanhamento e interajuda. Conforme explicou posteriormente “desta forma consigo chegar a todos. É uma forma de os pôr a consolidar o que aprenderam, de eu dispor de mais tempo para os outros e dar resposta às questões que vão surgindo” (2ª Entrevista). Acrescenta ainda para melhor se compreender a sua prática:

Quando estou com os mais fracos, corro o risco de perder os outros que já concluíram. Para não os desmotivar, peço ajuda para acompanharem os colegas que estão com dificuldade ou em uma fase menos desenvolvida.

(2ª Entrevista)

Outra forma de apoiar os alunos consiste em diversificar as metodologias. Optando ou por metodologias mais fechadas, centradas na transmissão dos conteúdos e seguida pela aplicação dos mesmos, ou por metodologias investigativas, nas quais encontra, algumas vezes, entraves, já que nem todos os alunos apresentam disposição para a imersão em problemas científicos:

Para evitar que os alunos fiquem para trás procuro, por exemplo, exercitar logo a seguir à exposição da matéria para consolidar e também já tenho utilizado a criação e situações do dia-a-dia para em simultâneo dar a matéria, mas neste caso os alunos revelam mais dificuldade, pois têm dificuldade em extrair o fundamental.

(1ª Entrevista)

Sobre a forma como relaciona a avaliação com o processo de ensino, Miguel descreve uma prática recente, onde procura ilustrar como desenvolve as suas práticas avaliativas. No exemplo escolhido, o professor põe em evidência o caráter holístico da avaliação formativa, evidenciando a sua importância na deteção de aspetos construtivos provenientes de instrumentos de avaliação diferentes do teste. Ao lançar um desafio para a turma, podem surgir respostas, que mostram a capacidade reflexiva de alunos que habitualmente não o dão a entender, as quais servem para conhecer melhor os seus alunos, ajudam o professor a escolher o caminho para explicar os conteúdos e constituem um estímulo ao desenvolvimento do aluno:

Vou falar de uma aula em que lancei um desafio aos alunos. Estou a lembrar-me quando pego num objeto e o deixo cair e peço aos alunos para calcularem a velocidade. Neste tipo de situação temos por vezes respostas que ressaltam. Pego nelas para avançar na matéria e isto serve de estímulo aos alunos que intervêm. Por vezes, não são os que têm melhores resultados, em termos de testes. Este tipo de indivíduos tem dificuldade em escrever e ressaltam na sala de aula. (2ª Entrevista)

As últimas palavras de Miguel deixam no ar a ideia que os resultados dos testes escritos podem não corresponder integralmente aos conhecimentos, já que há alunos que em sala de aula mostram uma atitude/conhecimento não reconhecido quando são avaliados através dos instrumentos mais formais.

Diversificação de instrumentos

No que diz respeito aos instrumentos de avaliação, o professor diz recorrer a modos e instrumentos diversificados consoante a atividade que está a desenvolver. Diferencia o trabalho experimental que desenvolve na componente de Física daquele que desenvolve quando está a lecionar a componente de Química, por considerar que os materiais de que dispõe são insuficientes e porque a natureza das atividades também assim o justificam:

Se for um trabalho de Química, faço a avaliação durante a realização da atividade laboratorial, apesar dos alunos não realizarem trabalho experimental até ao 10.º ano. À medida que os vão realizando aqui vão criando alguma destreza e autonomia para seleccionarem os materiais. Para nós é fácil perceber como está a evoluir o seu trabalho.

Quando estás na Física, onde é tudo tão eclético, e quando temos apenas um exemplar do equipamento, somos nós que o montamos e o aluno vê como funciona, percebe e retira os dados. As perguntas que faço são adaptadas ao que eles fazem: Porque está assim montado? Porque dá isto ou aquilo? É o tratamento dos dados que lhes permite tirar ilações e responder às questões pré e pós laboratoriais.

(2ª Entrevista)

A diversificação dos instrumentos de avaliação também acontece de acordo com o que quer avaliar, isto é, se se trata da componente teórica ou prática. Para avaliar a componente teórica, Miguel diz basear-se essencialmente nos testes escritos e, no caso da componente prática, vai buscar a informação aos relatórios e a registos mentais, que observa em aula, cuja informação transporta, em casa, para as grelhas de observação, as

Capítulo IV – O professor Miguel

quais traduzem as atitudes dos alunos e toda a informação que mais tarde utiliza na avaliação final:

Avalio o teste e os relatórios (...), estou a falar em minha casa. Em sala de aula sou capaz de estar sempre a fazer uma avaliação, ainda agora acabei por o fazer. Houve pessoas que tiveram um comportamento menos próprio em termos de utilização do material, outros que o fizeram bem e eu registo isto na minha cabeça e irei posteriormente tomar as minhas notas.

(1ª Entrevista)

Para avaliar a componente teórica Miguel realiza, em cada período letivo, dois testes sumativos. Na sua construção utiliza questões muito diversificadas, consoante as matérias que desenvolveu e que pretende avaliar. Porém, em todos os testes analisados, existem questões onde o professor valoriza a interpretação e análise de situações, sobretudo de gráficos ou textos. Tal como nos exames dá muita importância a questões de resposta curta, através das quais é preciso estabelecer relações matemáticas entre grandezas, e também gosta de apresentar questões onde o aluno tem de fazer a análise de uma dada situação real para resolver um problema. À semelhança do que se passa com as provas de exame, nos seus testes existem questões que envolvem a mobilização de conteúdos relativos a mais do que uma das subunidades do programa.

A avaliação da componente laboratorial nem sempre é feita do mesmo modo. Consoante o número de alunos que tem em sala de aula assim o professor escolhe o instrumento de avaliação que vai utilizar, “faço-o de forma informal, quando são poucos alunos, no caso de serem muitos alunos fazem testes, com questões gerais e específicas do trabalho” (2ª Entrevista). Em qualquer dos casos, complementa as suas informações com aquelas que recolhe dos cadernos laboratoriais, que acompanham a aprendizagem do aluno e que o ajudam a certificar-se que este sabe qual é a finalidade do trabalho que vai realizar, se procede adequadamente, se efetua os registos das observações e se é capaz de tirar conclusões e criticar resultados. Durante a leitura que vai fazendo, o professor corrige formativamente os cadernos. Fá-lo para poder ajudar os seus alunos a reflectir criticamente sobre o trabalho realizado e para os obrigar a estarem sistematicamente envolvidos na tarefa que estão a realizar e para os responsabilizar pela própria avaliação:

Mas exijo também um caderno de laboratório, independentemente de avaliar ou não formalmente, eles têm sempre um caderno de laboratório onde fazem um registo de tudo. Agora há pessoas que o fazem bem e outras nem por isso. Mas eu vejo-os todos, formativamente, corrijo, tomo notas, indico o que está errado e mais tarde recolho para avaliar dois relatórios, que eles escolhem para eu poder classificar. Os restantes têm avaliação qualitativa.

(2ª Entrevista)

A observação das suas aulas permitiu constatar que o professor utiliza ainda as tarefas propostas, realização de exercícios, correção de trabalhos, respostas ou questões que vão surgindo, para desencadear a avaliação. Apropria-se, em alguns momentos, de procedimentos como a hetero-avaliação e a auto-correção, como estímulo ao envolvimento dos alunos no processo ensino-aprendizagem-avaliação. O seguinte excerto de uma aula ilustra o que se acaba de afirmar:

Professor – Em relação à primeira alínea, quem teve dificuldade na resolução? (...) Bom, estou a fazer uma ronda e vejo que há pessoas que ficaram pela recolha de dados. Há aqui uma dúvida do Zé que quero partilhar com todos. O ácido acético, CH_3COOH , é um ácido fraco que ao reagir com o hidróxido de sódio vai originar água e um sal, o acetato de sódio. Então se eu quiser escrever a sua fórmula como o devo fazer? Ele encontrou ali no livro esta resposta (escreve no quadro a resposta do aluno). Qual a hipótese que devo escolher?

Mário – A primeira.

Professor – Concorda Zé? Então, sendo assim vamos lá identificar quais os iões que estão presentes?

José – Na^+ e CH_3COO^- .

Professor – Então como é que fica a fórmula do sal?

Mário – NaCH_3COO .

Professor – Ok, vamos continuar. Quem é quem vem ao quadro?

(Aula do dia 2 Maio)

Nas aulas observadas, Miguel foi incansável no levantamento de várias questões como forma de promover a compreensão de conceitos, envolvendo ativamente os alunos não só na elaboração de previsões, como também na reflexão e interpretação dos acontecimentos e das situações observadas, como é exemplificado no extrato da aula seguinte:

Professor – Vão buscar os materiais, não partir nada, ficar de pé, treinar com água e de seguida medir com rigor 20 cm^3 . Eu quero ver o que estão a fazer, chamam-me se faz favor.

Joana – É assim professor?

Professor – O que é que acham? Não deve deixar entrar ar, tem de colocar mais água e acertar o traço de referência e vai deixando cair gota a gota...muito bem. Passem agora para um copo e agora já pode pôr a base.

Mário – Como é que fica aqui no relatório?

Professor – Já lhe digo, agora tenho de ver este grupo (...), adicione um pouco mais e ..., chega. Bom, meus amigos, agora quero que me digam o que é que vocês vão utilizar em termos de materiais (...) A técnica da titulação requer uma agitação constante do titulado pelo que têm aí um agitador magnético que vai agitar, devem adicionar o indicador e na bureta colocam o titulante até ultrapassar o zero, vão precisar do funil, e vão deixar cair lentamente e baixam-se para ler com rigor.

(Aula do dia 7 de Fevereiro)

Esta prática é intencional, como nos explica: “Procuro estar atento ao que os alunos fazem, verificar se eles têm dificuldades na sala de aula, levá-los a refletir sobre elas. Tentando que o maior número possível de alunos aprenda, construa o saber e se aproprie do conhecimento” (2ª Entrevista).

Miguel conduz a sua aula calmamente. Sem deixar de responder às questões que lhe são colocadas, vai adiando a resposta até ao momento em que tem a certeza de que todos dominam as técnicas que vão utilizar na realização do trabalho. Observando atentamente o seu trabalho e as dificuldades que evidenciam recorda procedimentos e competências que o aluno deve ter para que os objetivos da tarefa que realiza sejam plenamente alcançadas:

Maria – É preciso escrever isto?

Professor – Já vai, já falamos. Agora é assim meus amigos, a bureta está graduada de cima para baixo. Há um volume máximo que a caracteriza. Quando abrir tenho que alinhar a parte inferior do menisco a zero. Vou abrir a torneira com uma mão fixa para apoiar e a outra abre lentamente, deixando cair gota a gota, para fechar quando se atingir o zero. Fiz-me entender? Têm ainda de ter outro cuidado, qual é?

Ana - Verificar as características da bureta.

Professor – Pois é. Vejam a incerteza e a menor divisão que podem ler...vocês podem fazer por estimativa metade da menor divisão. Qual é aqui? Já vou ver...

Ana - Professor já está.

Professor - Agora acertam o zero, registam a cor do indicador e ligam o agitador no seletor. Convém não mexer na temperatura, porquê?

Mário – Porque varia o pH. Ainda me lembro.

Professor – Entendido? (...) Já está? (...) Agora é assim, o que é que vocês estão a ver? Deixa cair gota a gota. Vão ter que medir o valor do volume gasto. Atenção, nós desprezamos a auto ionização da água. Ouçam, ... porque não se altera o pH?

(Aula do dia 7 de Fevereiro)

Quando se cometem erros, o professor utiliza a oportunidade para ajudar a corrigir o erro detetado e para rever alguns aspetos que tenham ficado menos consolidados. Ao mesmo tempo aproveita a situação para os ajudar a trabalhar o espírito crítico e a auto-avaliação, constatando-se a preocupação em responsabilizar os alunos e, deste modo, torna-os parte ativa no processo de construção do saber:

Inês – Já está verde (...) 5.3, aponta aí.

Professor – Agora cuidado, deixa cair uma gota e espera até ficar azul. Cuidado para não passar.

Inês – Enganei-me. E agora?

Professor – Não espere, devagar. Há aqui duas técnicas o colorimétrico e potenciométrico. Já chega (...)

Inês – Mas isto é verde (...)

Professor – Não, ora veja aqui (...coloca o matraz junto da bata branca). Já está. Olhe lá, preste atenção, esta cor é azul. Faça favor de ler. Qual o valor que leu (...) leia outra vez com tacto e evite os erros de paralax. Qual o volume gasto?

Joana – 20,5 cm³

Professor – Ou será, 20,5 mais ou menos 0,5 cm³? Agora volte a repetir.

(Aula do dia 7 de Fevereiro)

Com a formulação de várias questões vai relacionando os conhecimentos, ajudando-o a sistematizar e ordenar as ideias fundamentais e procurando despertar o interesse e a iniciativa do aluno para o estudo. Deste modo, o professor está a desenvolver não só a capacidade dos alunos para resolverem os problemas, relacionando situações do dia-a-dia com os conteúdos lecionados, como está também a desenvolver a capacidade crítica e autoavaliativa:

Maria – Professor, mas vou repetir porque está errado ou porque temos tempo?

Capítulo IV – O professor Miguel

Professor – Então num trabalho laboratorial, para existir rigor, quantos valores é que deve ter?

Mário – Três.

Professor – Então veja lá, estamos a fazer o primeiro, veja quantos lhe faltam.

Maria – Pois é, falhou-me esse detalhe!
(Aula do dia 7 de Fevereiro)

Enquanto acompanha o trabalho que cada grupo vai desenvolvendo, o professor orienta os trabalhos, obrigando os alunos a pensar corretamente e a gerir o tempo de aula. Está atento às situações da aula, quer sejam os procedimentos adoptados durante a execução prática, quer seja o tratamento dos resultados que vão fazendo e que constituem parte dos relatórios que elaboram, o qual constitui um dos instrumentos que posteriormente utiliza no processo de avaliação:

Professor – Atenção... como é que exprimem o volume com os algarismos significativos corretos? Vamos lá pensar. Se mede $20,5\text{ cm}^3$, o próximo valor está enquadrado entre que valores?

Ana - 20 e 21 cm^3 .

Professor – Muito bem. Este grupo aqui,... pode acelerar um pouco e deixar cair lentamente próximo do ponto final. Vamos lá despachar, temos de fazer os cálculos.

Maria - Sobre os relatórios. Entregamos um?

Professor – Você está a medir bem? Como quer que vá para baixo se está a puxar. Têm de tentar perceber porquê.

Joana - Já está.

Professor – Eu não verifiquei isso, espere lá. Veja, 21 cm^3 está aqui. Entendido? Agora vão preparar mais 20 ml, vamos lá.

Ana – Agora vão calcular o volume médio.

Professor – Certo, em que unidades? Estabelecem a relação estequiométrica e vão determinar o título. Não se esqueçam de passar de ml para dm^3 e vão passar os vidros por água destilada, sem partir.

Maria – É preciso porquê?

Professor – Os hidróxidos atacam os vidros. Agora faz isto (exemplifica o procedimento correto),... e vai deitar para ali (recipiente contendo resíduos próprios).

Aluna – Já está.

Professor – Faz favor, não se esqueçam de descrever o procedimento.
(Aula do dia 7 de Fevereiro)

Depois de se assegurar que todos os grupos já concluíram o trabalho, já perceberam o objetivo e dominam as duas técnicas, o professor relembra alguns conceitos que os ajudam na elaboração do relatório. Esclarece os diferentes grupos

acerca do modo como vão fazer o tratamento dos resultados, sugerindo para o efeito a utilização da calculadora gráfica ou o excel. “Vão ter de dar os dados ao outro grupo e eles vão ter de vos dar os deles. No caso da técnica colorimétrica os vossos colegas estão agora na fase final, pois já têm excesso de base. Quando terminarem vão-vos dar os valores lidos de pH e o volume de titulante e a partir destes podem traçar o gráfico em excel ou na calculadora”. Assim, ao recorrer a grande diversidade de instrumentos durante o seu processo instrucional, Miguel está a motivar os seus alunos e a assegurar-se de que são capazes de trabalhar em simultâneo com diferentes instrumentos e dar respostas diversificadas.

Segue-se um período de trabalho a pares, durante o qual os elementos de cada grupo discutem os resultados e elaboram conclusões. No final da aula, o professor sugere que os diversos grupos troquem impressões sobre a forma como decorreu o trabalho e confrontem os vários resultados:

Mário – Professor, neste relatório vamos ter de colocar os nossos dados e os delas? Quantos cadernos o professor avalia? Quantos temos de entregar?

Professor – Todos. Avalio dois, mas vejo todos e se há alunos que não me entregam ficam penalizados, pois nesse caso não posso escolher os melhores. Agora podem trocar os dados e discutir aí o que observaram (...) Já fizeram os vossos cálculos? Então um de vocês explica-me o que fez.

João – Primeiro, calculamos o volume médio, registado nos três ensaios, passamos esse valor a dm^3 e pegamos nele para calcularmos a quantidade e depois, com a relação estequiométrica fomos achar o título.

(Aula de 7 de Fevereiro)

Muito próximo do final da aula o professor solicita a um elemento de cada grupo que apresente os seus resultados, incentivando a heteroavaliação. A partir das várias exposições vai pedindo a ajuda de todos para encontrarem os fatores de erro e, deste modo, vai conduzindo o seu raciocínio, quando necessário, para uma possível reconstrução conceptual:

Professor – E qual foi esse valor? Está próximo do esperado?

Mário – A mim deu-me $9,8 \times 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$, está muito próximo, o que quer dizer que temos um erro relativo muito pequeno.

Capítulo IV – O professor Miguel

Professor – Quais foram os fatores de erro?

Mário – Há vários, podem ser os instrumentais ou os associados às nossas leituras.

Professor – E como devemos fazer para os minimizar?

Maria – O professor disse há pouco que devemos repetir o procedimento pelo menos três vezes.

(Aula de 7 de Fevereiro)

No que diz respeito ao teste de diagnóstico, Miguel assume uma atitude pouco pragmática: “não gosto de fazer a avaliação diagnóstica no início do ano letivo, como todos os professores fazem”. Na sua opinião, este tipo de avaliação pode não traduzir o conhecimento e as dificuldades, na medida em que, “estes testes são muito abrangentes e os alunos não se empenham, porque não conta para nota”. Por este motivo, Miguel prefere dedicar mais tempo ao módulo inicial, onde à medida que vai revendo as matérias, através da resolução de exercícios, vai obtendo evidências concretas das capacidades e dificuldades que cada aluno possui. O professor acredita que a informação que obtém durante estas aulas, reflete melhor os conhecimentos do aluno, pois, enquanto estes realizam as tarefas pode perceber os seus interesses, assim como as dúvidas e competências que evidenciam enquanto pré-requisitos para as aprendizagens dos módulos seguintes:

Faço a avaliação diagnóstica de modo diferente. No 10.º ano, às vezes até sou capaz de fazer um teste, para não fugir ao que a escola me pede, mas no 11.º ano, com a falta de tempo e o exame, não vou perder mais horas nisso. Sobretudo porque é mais vantajoso ir fazendo o diagnóstico, para precisar o ponto adequado de entrada na unidade. Quando os alunos estão a resolver os exercícios consigo perceber se não fazem porque não se recordam ou se não abordaram o tema convenientemente. É mais do que um teste abrangente que não me dá ideia concreta de nada. Com esse tipo de avaliação deteto as dificuldades de aprendizagem dos alunos que inviabilizam o progresso do módulo um e dois e, a partir daí, posso determinar o modo de ensino mais adequado. De outro modo, só estou a perder tempo, porque eles não dão a devida atenção.

(2ª Entrevista)

Fatores que condicionam a avaliação formativa

Segundo Miguel, a falta de tempo é o principal fator que impede o professor de exercer sistematicamente a avaliação formativa. Impossibilitado de registrar por escrito toda a avaliação que desenvolve durante o decorrer da aula, Miguel opta por memorizar as informações, construindo ao longo do tempo uma síntese descritiva e qualitativa das avaliações que vai fazendo a cada aluno:

Em sala não consigo é estar a lecionar e a avaliar ao mesmo tempo, pois estão sempre a pedir para fazer o acompanhamento e não consigo. Já o consegui em tempos, mas noutra perspetiva quando tinha menos alunos, cerca de doze. O que acontecia é que os alunos adquiriam um dado número de competências e depois havia um sorteio do trabalho a executar, por aluno, e no laboratório os grupos eram mais reduzidos.

(1ª Entrevista)

A análise das questões que são colocadas e as diversas respostas são objeto de avaliação, “estou sempre a observar e em casa tomo notas em grelhas genéricas que mais tarde vou utilizar” (2ª Entrevista). Tal como refere, a sua experiência profissional ajudam-no a retirar da observação que vai fazendo durante a realização das tarefas informações que utiliza na sua avaliação. Porém, no seu ponto de vista, esses elementos de avaliação são “pouco fidedignos e fiáveis”, pelo facto de não conseguir dar atenção a todos os aspetos em desenvolvimento. Justifica a sua opinião, uma vez mais, com a falta de tempo para dar resposta a todos os alunos:

Quando estão a realizar o trabalho, sobretudo em laboratório, não consigo ver se todos respeitam as regras de segurança, se utilizam a metodologia adequada ao trabalho e com uma adaptação ou outra a este ou aquele trabalho, pois corremos o risco de, com grupos de quatro pessoas, nem todos estarem a trabalhar e, quando há procedimentos diferentes pelos diferentes elementos do grupo de trabalho, nem sempre os estou a observar na íntegra. (1ª Entrevista)

Capítulo IV – O professor Miguel

O professor considera ainda que o excessivo número de alunos em sala de aula é outro fator que condiciona o desenrolar de todos os processos que conduzem à avaliação formativa e sistemática dos alunos na aula:

No dia-a-dia, quando se tem vinte e seis alunos é impossível atribuir um peso muito elevado à observação. Nem sempre vejo o indivíduo durante a realização de todo o trabalho, até podia ter corrido mal a medição do volume e ter corrido bem a medição da massa, que eu não observei e por isso refugiu-me mais na parte teórica. Isto na componente prática: observar a atitude de nove pessoas é diferente de observar vinte e seis.

(1ª Entrevista)

Miguel sente dificuldade em aplicar diariamente estratégias que envolvam ativamente o aluno, pois o número de alunos em sala de aula é elevado e mesmo no caso das aulas em que os alunos estão divididos em turnos, torna-se difícil fazer um acompanhamento sistemático do trabalho que estão a desenvolver, de modo a poder tirar o máximo rendimento das informações que a avaliação informal lhe possa dar:

É difícil quando se trabalha com 30 alunos e quando tens metade a trabalhar, tens de andar depressa e apenas podemos ter alguns alunos a explicar, por isso, no próximo trabalho vou pô-los a rodar. Não posso usar este tipo de estratégia para avaliar na íntegra o trabalho laboratorial porque estamos a falar apenas da montagem e de questões que lhe estão associadas, mas não é suficiente para os avaliar na íntegra, preciso de avaliar também aspetos relacionados com o tratamento de dados.

(2ª Entrevista)

Este facto, faz com que apoie a sua avaliação essencialmente nos testes sumativos, no caso da componente teórica e nos relatórios e cadernos, no caso da componente laboratorial: “Isto cria dificuldades e por isso é que eu de certa maneira me refugio nos testes para a componente teórica e nos relatórios para a componente prática” (1ª Entrevista). Assim, apesar de se constatar uma preocupação em implementar e diversificar as suas práticas avaliativas, Miguel ainda se refugia no modelo tradicional.

Para melhorar o sucesso das aprendizagens dos seus alunos recorre ao questionamento constante e ao apelo para o relacionamento de conteúdos. Estes momentos ajudam o professor, a “verificar se o aluno aprendeu o conteúdo” ou se é necessário reconduzir o seu ensino. No entanto, não consegue chegar a todos, sobretudo aos alunos mais introvertidos, pois embora os procure “espicaçar”, são os mais extrovertidos que, de um modo geral, se fazem ouvir:

Há também a dificuldade em procurar, apesar de uma forma não digo que inconsciente porque é conscientemente, pôr os alunos em diálogo transversal intenso, para perceber como seguir. Ao colocar uma questão e procurar saber se o grupo está de acordo com a resposta de outro, procuro retirar informação quando levanto as questões, mas por vezes torna-se difícil. Embora procure espicaçar o mais introvertido, mas este pode não ter opinião. Às vezes, o mais extrovertido prevalece sobre o outro.

(1ª Entrevista)

Assim, a possibilidade de ajudar os alunos com mais dificuldades pode estar a ser comprometida. A participação ativa dos mesmos alunos e a forma como Miguel reage a alguns comentários, isto é, a utilização de expressões orais que emitem juízos de valor sobre o seu desempenho, não ajudam na reorientação de rumos e na superação das dificuldades identificadas. Miguel reconhece esta limitação, pois sabe que pode conduzir a efeitos negativos na aprendizagem dos alunos caso não seja acautelada a forma como se transmite:

Eu reconheço que estou a inibir os mais fracos, embora faça apelo a que me questionem conscientemente. Nesse caso, nem que seja a maior das asneiras vou usar para avançar (...) Há duas situações, aqueles que respondem com algum entusiasmo para se evidenciarem e a resposta incorrecta daqueles que minimamente pensam no assunto. Agora estes repreendo-os bastante e eles acabam por se inibir, sobretudo os que têm mais dificuldade. Faço-o porque por vezes eles começam a dar “tiros” para o ar sem pensar, e isso comigo não pega. Agora eles podem questionar desde que o façam com consciência e não apenas por responder, não tem sentido. Por vezes, os alunos fazem-no impensadamente, de forma irrefletida e precipitada pelo que eu os repreendo. (1ª Entrevista)

As suas palavras são confirmadas no decorrer da aula. Consciente que os obstáculos e as diferenças existem, verifica-se que o professor procura lidar com os alunos de forma diferenciada, “impedindo questões fora de contexto, que apenas servem para destabilizar o funcionamento da aula”. Miguel salienta que as suas repreensões não visam apenas o julgamento do aluno ou o apontar-lhe fracassos, mas especialmente porque pretende evitar indisciplina e recuos no desenvolvimento da aula e, consequentemente, proporcionar maior desenvolvimento intelectual do aluno.

Ocorreram durante as aulas momentos em que o aluno foi obrigado a repensar e a ‘voltar atrás’, pelo que está assim implícita a preocupação do professor em promover a metacognição. No entanto, estes momentos, que revelam o progresso individual, também ajudam o professor a avaliar as estratégias que utiliza e a rever a própria atuação. Ao reflectir sobre este assunto, Miguel tece as seguintes considerações:

Em sala de aula é muito complicado. Avalio o aluno e por vezes o professor, quando me diz, como na semana passada “nunca está bem” e isso provoca um clic e faz-me avaliar ou quando me apercebo que o que estive a transmitir não chegou lá. Também noto quando fiz melhor ou pior e são informações deste tipo que fazem o efeito (...). Mas ter maus resultados não quer dizer necessariamente que o professor está a trabalhar mal, ou seja os maus resultados não têm que ser integralmente resultado do professor, como se explica que um ou outro aluno tenha conseguido e outros não? Quando dou determinado conteúdo, faço referência várias vezes, refiro e insisto na forma como se devem apropriar desse conhecimento e há alunos que não sabem ou ignoram o que estou sempre a dizer, então o que é que eu vou fazer? Qual a responsabilidade que eu posso ter?

(2ª Entrevista)

Durante a reflexão sobre a responsabilidade da sua intervenção no processo que está desenvolvendo, no qual há um grupo de alunos que desenvolve capacidades e conhecimento e há outro grupo de alunos que fica aquém do esperado, o professor confessa que sente alguma dificuldade para mudar o rumo das coisas, chegando a atribuir a culpa ao professor do Ensino Básico: “Numa primeira fase até penso que isso vem de trás, é culpa do professor que o acompanha no Ensino Básico, pois a facilidade com que se aceita uma resposta incompleta não é a mesma devido ao exame” (2ª Entrevista)

No entanto, se vê que para conduzir as aprendizagens é preciso mudar o rumo das coisas, para dar conta do processo real que se apresenta, de situações ou contextos não vistos quando a atividade foi planificada, o professor muda os seus procedimentos adequando-os às necessidades diagnosticadas. Tal como nos afirma, “Agora quando as coisas não correm bem, procuramos fazer alterações, nas planificações e nas estratégias” (2ª Entrevista). Diz, procurar avaliar o seu trabalho e reformular em função dessa avaliação, embora se sinta muito condicionado pela necessidade de cumprir o programa e pela falta de tempo para o fazer:

Agora andar a pensar, pois eu penso, mas há um fator que tem a ver com o tempo e que nos leva a não pensar muito nisto. Como sabes, nos 10.º e 11.º anos temos sete tempos. É a disciplina, juntamente com a Biologia, que mais tempos tem. Mas, ainda assim, temos de ter a preocupação de ter tudo sempre preparado. O programa é tão extenso que não sobra tempo para refletir se correu bem ou não. Temos de avançar, avançar sempre, sempre e isso tem este inconveniente.

(2ª Entrevista)

Miguel sente um acumular de responsabilidades desproporcionadas ao tempo de que dispõe. Manter a disciplina, estimular os alunos mais rápidos, acompanhar os mais lentos e avaliar simultaneamente é uma tarefa que depende não só do professor mas também dos alunos, “Os resultados dependem de uma relação bionívoca entre o professor e o aluno” (2ª Entrevista). Na sua opinião, esta é uma tarefa muito difícil e resulta do facto dos alunos refletirem pouco. Miguel acrescenta que, nos dias de hoje, há uma maior preocupação com a nota que vão conseguir tirar no exame nacional do que com a qualidade de ensino que se pratica:

(...) Há que ensiná-los a pensar e não apenas a estarem preocupados com o resultado final, mas com o saber ou não saber. Eles podiam pensar um pouco mais, mas não (...) só querem avançar. Há também a questão dos que estão a ser preparados para o exame e são formatados para esse efeito.

(2ª Entrevista)

Capítulo IV – O professor Miguel

Esta situação deixa o professor triste e incomodado. Nota-se na sua voz uma certa nostalgia: “Eu, hoje sinto a falta de alunos que te fazem pensar, que geram uma disputa saudável. Agora chegas a uma situação em que os alunos não te dizem nada quando erras de propósito e tu ficas a pensar, quem me estará a ouvir?” (2ª Entrevista). Considera que esta situação se irá refletir no futuro destes alunos, condicionando, quer as classificações dos exames, quer o número de alunos que escolhem a disciplina ao nível do 12.º ano, quer ainda nas opções que vão tomar quando tiverem que fazer as suas escolhas profissionais: “Mas isto reflete-se não só nas notas dos exames, como no número de alunos que escolhem a Física ou Química no 12.º ano, ou que vão entrar em cursos de engenharia.” (2ª Entrevista)

Miguel acredita que a aplicabilidade da avaliação formativa faz mais sentido em disciplinas como a Física ou Química do 12.º ano: “este tipo de avaliação, para mim, servia de balão de ensaio na Física do 12.º ano” (2ª Entrevista). Na sua opinião, é nas turmas mais pequenas, com alunos motivados e que já possuem alguma autonomia e capacidade investigativa, que o professor deve apostar numa avaliação mais informal onde o peso do exames não condicione o ensino que se pratica:

Onde na realidade eu poderia utilizar este tipo de avaliação era na Física do 12.º ano, com pequenos grupos, que não realizam exame, aos quais são atribuídas tarefas práticas e teóricas. Eles têm que resolver e responder com base no conhecimento científico e nestes casos os indivíduos não só têm interesse, como têm uma grande agilidade.

(2ª Entrevista)

Nas disciplinas sujeitas a exame nacional, como é o caso do 11.º ano, Miguel sente-se mais condicionado. É necessário avaliar competências diversificadas, pelo que o professor opta por diversificar as metodologias de trabalho e vai adequando formas diferentes de avaliar o trabalho dos alunos:

Agora no 11.º ano não posso atribuir os 30% da nota à intervenção do aluno porque preciso de avaliar outros aspetos. No fundo, o tratamento dos dados é tanto ou mais importante que a própria execução. Eu no laboratório não tenho equipamento suficiente e vou dividir a turma em dois grupos e fazer o mesmo trabalho de

dois modos distintos e aí posso confrontar (...). Por exemplo, na próxima semana, eles vão fazer um trabalho de dois modos diferentes. Há um grupo que pega na montagem e executa o trabalho e outro grupo tem de montar todo o equipamento e fazer cálculos mais simples. O tratamento de dados não é tão exaustivo porque eles já têm trabalho acrescido. Eu estou em duas salas diferentes. A atenção é diminuta. Não posso dar atenção, enquanto acompanho uns, os outros ficam a trabalhar ou na recolha de dados ou nas respostas às questões.

(2ª Entrevista)

Porém, Miguel sabe que é possível fazer mais e melhor. Procura responder às exigências do Ministério de Educação e Ciência, explicitadas nos critérios de avaliação do departamento, desenvolvendo pontualmente práticas avaliativas que ajudem o aluno e o professor a regular o processo de ensino/avaliação, mas reconhece falhas neste campo do seu trabalho:

Agora em termos de legislação eu cumpro, mas em termos do que é avaliar formativamente, passar informação ao aluno, dizer em que estado está, o que deve fazer (...). Quer dizer, pontualmente faço, principalmente quando estamos a resolver exercícios e eu vou passando pelos vários grupos de quatro alunos. Dá hipótese de esclarecer, dizer o que deve desenvolver, como se deve fazer isto ou aquilo. No dia-a-dia, mesmo nos testes, nalgumas coisas sim, chamo à atenção para as unidades, aspetos a melhorar ou a acrescentar. No fundo, vou dando indicações da forma como devem responder no exame.

(2ª Entrevista)

Miguel reconhece os aspetos positivos da regulação da avaliação e está convicto de que o seu papel fundamental é atuar para que os alunos transformem os seus esquemas interpretativos simples noutros que deem conta de questões mais complexas, mas os motivos anteriormente citados impedem-no de os pôr integralmente em prática:

Também aprendi nas formações, a história da retroação, não sei quanto (...), ter de se corrigir a ele próprio, enfim (...), ali não dá porque tinha de voltar novamente a fazer a pergunta. Aquilo é giro, percebes? (...) É giro porque é algo que poderia ter efetividade, se o aluno de facto estiver interessado e ele próprio for ver, se for

seguir as pistas.

(2ª Entrevista)

Nas ações de formação que tem frequentado o professor tem ouvido falar da importância da retroação no contexto avaliativo, logo conhece a natureza dos fundamentos do tipo de avaliação que deve propor. Sabe, portanto, que é importante aumentar a capacidade de análise crítica dos alunos relativamente ao trabalho que desenvolvem, bem como o dos seus colegas, mas considera que só é possível desenvolver com o aluno quando este estiver consciente das metas e resultados a serem alcançados e quizer trabalhar mais para melhorar o seu potencial de desenvolvimento. Parece deduzir-se das suas palavras alguma preocupação e angústia face à incapacidade para reverter a situação:

(...) Não tenho tempo de voltar para trás, apesar de estar consciente que eles não chegam lá, mas há sempre este tipo de situação, eles não pensam, querem responder logo, fazer como viram fazer, como fez o explicador e não pensam. Se não lhes dás tudo não funciona. Eles deviam puxar mais pela cabeça. (2ª Entrevista)

A avaliação externa na monitorização do trabalho desenvolvido

Esta secção tem como objetivo fundamental perceber se os instrumentos de avaliação fornecidos pelo Gabinete de Avaliação Educacional contam para o trabalho que o aluno desenvolve e em que medida podem ser considerados elementos de regulação do trabalho do professor. Procura-se perceber se esses instrumentos oficiais se aproximam ou distanciam dos instrumentos usados pelo professor e se os mesmos se adequam à atividade de ensino que pratica. Se usa de algum modo a avaliação externa e em que medida essa avaliação condiciona o seu processo de ensino/avaliação?

Importância dos exames e dos testes intermédios

A escola de Miguel aderiu ao projeto dos testes intermédios introduzindo-os como elementos de avaliação. No caso da disciplina de Física e Química A, constituem um elemento de avaliação com um peso igual ao dos outros testes realizados pelo professor ao longo do ano. A adesão ao projeto é da responsabilidade dos órgãos de decisão pedagógica e executiva da escola, e na sua opinião: “visa melhorar as classificações externas e aproximá-las das classificações internas”, a qual foi aceite e está a ser aplicada pelo professor com os seus alunos. Contudo, está implícito nas palavras de Miguel a relativa importância que lhe atribui: “É assim (...), dizer que a uso (...), dá-me a mim informação no sentido de saber até que ponto devo ir ou o que devo reforçar” (1ª Entrevista).

Mais tarde, na segunda entrevista, para confirmar a sua posição, Miguel refere-se com alguma indignação à forma como algumas das questões são formuladas, constituindo, na sua opinião, um mecanismo de controlo do trabalho dos professores: “(...) Quanto ao papel dos exames parece-me que estão a testar mais os professores do que os alunos”. A forma como as questões surgem nos instrumentos de avaliação do IAVE é bastante criticada por Miguel, pois em sua opinião não avaliam os conhecimentos adquiridos pelos alunos:

Voltando ao exemplo de há pouco, falar de tempo de queda no ar é um preciosismo. Eles procuram saber como ensino ao aluno e não se o aluno sabe do que se está a falar.

(2ª Entrevista)

Destaca também os critérios de classificação dos exames, como outro aspeto com o qual não concorda, “Agora é assim, não concordo muitas vezes com as indicações que temos de utilizar para penalizar os alunos” (1ª Entrevista), embora as siga rigorosamente enquanto classificador dos exames nacionais. Conhecedor desses critérios, na aula o professor faz várias vezes alusão aos mesmos para alertar os seus alunos para aspetos que os podem penalizar em situação de exame.

Relação entre os instrumentos de avaliação e a avaliação externa

Como já foi referido, Miguel participa no serviço de classificação de exames nacionais de Física e Química A, como supervisor, pelo que considera que beneficia de um aprofundamento de conhecimentos e de competências profissionais no domínio da avaliação das aprendizagens em geral. Nas suas palavras, este facto confere-lhe maior nível de qualidade, não só na classificação dos exames, como ainda na aproximação do seu ensino ao que é pretendido pelo Ministério da educação:

Tenho essa vantagem porque sou professor corretor. Não basta ensinar a Física e Química, tem de se ensinar a responder. Mesmo a correção que faço é a correção que utilizo nos critérios de correção do exame com várias etapas e o que vem nos critérios, o que traduz uma vantagem para os alunos, embora nem todos a aproveitem.

(1ª Entrevista)

É de fazer notar que o uso que o professor faz dos instrumentos disponibilizados, varia consoante o ano de escolaridade. Assim, no 11.º ano o reconhecimento é maior que no 10.º ano. Contudo, nos dois anos, os testes intermédios são importantes e assumem para Miguel um carácter eminentemente formativo, na medida em que o ajudam a identificar os conteúdos e o tipo de questões que posteriormente vão ser utilizadas nos exames nacionais. Estas questões servem de orientação para o seu trabalho, mas não são as que utiliza nos testes que elabora, pois considera que ao serem trabalhadas pelo explicador podem não traduzir o conhecimento do aluno, mas apenas a sua capacidade para as memorizar:

No ano seguinte sim, vamos usar essa ferramenta. Toda a gente usa, sobretudo para ver o tipo de questões. Agora não as coloco nos testes porque estas questões estão mais do que batidas pelos explicadores.

(1ª Entrevista)

Apeasr de Miguel reconhecer a importância da correção dos testes intermédios, e o quanto esta pode ajudar os alunos a consciencializarem-se da progressão da sua aprendizagem, a falta de tempo imposta pela diversidade de conteúdos que tem de lecionar, impedem-no de fazer maior uso dos resultados, ficando aquém a partilha detalhada da informação recolhida:

Na aula faço a correção do teste, mas não faço uma análise muito profunda, porque não tenho tempo. Eu nunca faltei e mesmo assim nunca tenho tempo para voltar atrás, até mesmo para voltar à matéria do 10.º ano. Posso é esclarecer particularmente, este ou aquele aluno, nas aulas de apoio ou no final da aula, mas isso é se me pedirem.

(2ª Entrevista)

A regulação direta das suas práticas, tendo por referência os padrões de desempenho de âmbito nacional, baseia-se sobretudo na identificação das questões tipo que utiliza nos testes e na implementação dos critérios de classificação: “uso o resultado para aferir o tipo de questões e uso os critérios de classificação dos exames, o raciocínio e a interpretação” (1ª entrevista). Assim, apesar de lhe reconhecer importância no sentido de o poder ajudar a ultrapassar eventuais dificuldades, com os alunos a sua ação contempla apenas uma dimensão restrita do vasto leque de opções inerentes ao processo de avaliação interna desenvolvido na escola. Por exemplo, em reunião de departamento curricular, os professores fazem uma análise do desempenho dos alunos, a partir das suas produções individuais e da análise dos resultados da turma/escola. Segundo Miguel, esta análise, enquadrada pela leitura crítica do teste e dos critérios de classificação e pela interpretação das informações reunidas nas grelhas de classificação, irá determinar a sua atuação e a dos restantes elementos do grupo disciplinar.

Quanto à relação entre os instrumentos oficiais e os seus testes, o professor não considera adequado fazer uso de questões já avaliadas em anteriores testes ou exames. Prefere questões que abordem situações novas e que coloquem os alunos em situação de igualdade. Por este motivo, evita avaliar o trabalho que é feito fora da sala de aula, a fim de impedir que se acentuem as diferenças entre alunos. Miguel considera que estes instrumentos devem traduzir o conhecimento efetivo de cada um, pelo que, embora sigam o padrão do exame, têm sempre algumas questões inovadoras:

(...) Nos testes gosto de fazer questões que abordem situações novas. Os meus testes têm sempre questões padrão, mas também há uma ou outra que apela ao pensamento. Os alunos treinam muito com o explicador e isso não me dá a certeza de que vão resolver em exame. Eles estão sempre a pedir para inovarmos.

(2ª Entrevista)

A avaliação externa como condicionante do processo de ensino-avaliação

Para Miguel, a avaliação externa constitui um reforço da avaliação do professor, podendo ser considerada um fator de regulação do seu ensino na medida em que se verifica uma adequação na sua atuação ao nível da construção dos instrumentos de avaliação, quer no modo como procura aproximar os critérios de classificação dos seus testes aos dos critérios utilizados na classificação dos exames nacionais:

Em termos de reforço, eu sempre tive o hábito de esquematizar tudo e eles nem sempre o faziam pois davam “saltos” e por isso eram penalizados. Agora já não o fazem. Muitos deles, pois sabem que se não utilizarem são prejudicados e que devem indicar a relação por algoritmo.

(1ª Entrevista)

Segundo Miguel, este reforço não basta, pois a atitude displicente que os alunos apresentam, durante o decorrer do ano letivo, face ao exame nacional, condiciona não só os seus resultados, como também as escolhas que irão fazer, as quais os impossibilitam de ingressar em cursos que exigem a Física ou a Química como específica, nomeadamente as engenharias: “Mas isto reflete-se não só nas notas dos exames, como no número de alunos que escolhem a Física ou Química no 12º ano, ou que vão entrar em cursos de engenharia” (2ª Entrevista).

É ainda de referir que, Miguel apresenta dúvidas sobre a comparabilidade dos

resultados alcançados pelos alunos nas provas internas e externas, já que discorda de alguns dos critérios de classificação aplicados nos exames nacionais, apesar de os usar na avaliação externa. Neste sentido os instrumentos oficiais não servem de referência ao seu trabalho, sendo assim importante escolher os indicadores a adoptar, como uma espécie de resumo de aspetos essenciais que permitem formular juízos de valor:

O meu ensino não é condicionado pelo exame, é adaptado, no sentido em que conto com ele. Agora é assim, não concordo muitas vezes com as indicações que temos de utilizar para penalizar os alunos, mas aqui na escola eu tenho autonomia para fazer diferente e, por vezes, as penalizações não as sigo. Os exercícios não são os mesmos, as questões são inspiradas e adaptadas naquelas, mas não as sigo.

(1ª Entrevista)

Contudo, apesar da sua discordância em alguns aspetos relacionados com os indicadores emitidos pelo IAVE, o professor olha atentamente para a informação disponível, adequando o tipo de questões e os critérios gerais de classificação dos testes intermédios e dos exames nacionais aos instrumentos que constrói. Enquanto classificador externo, segue essas instruções para garantir o rigor e a equidade, mas no dia-a-dia é fiel aos seus princípios e às observações feitas pelos seus alunos:

A minha postura em sala de aula não foi influenciada. A questão da formulação das questões e dos critérios de correção sim. Agora o que digo é que há indicações de como devemos corrigir ou não corrigir, que por vezes até são secretas, com as quais eu não me revejo, logo aqui não tenho forçosamente de as seguir. Quando estou a corrigir o exame sim, pois temos de as seguir para haver uniformidade de critério, mas aqui não sigo, sigo o meu critério, logo há uma uniformidade do meu critério. (...) Sou mais sensível às observações dos meus alunos. Nesse caso, sou capaz de mudar.

(1ª entrevista)

Apesar do teste intermédio fornecer ao professor informação que é tida em conta na evolução do seu ensino, os dados não são significativos para o levar a uma mudança de estratégia, sendo mais sensível às observações que o aluno lhe proporciona. A sua prática é sobretudo influenciada pela diagnose das dificuldades enumeradas e, é a partir

desta que procura fazer a superação das dificuldades de aprendizagem dos alunos:

Portanto não altero os meus procedimentos em função dos resultados, adapto. Eu sou capaz de ser mais sensível a uma crítica dos alunos, no sentido de dizer que não gosto disto ou daquilo ou da forma como faço, pois eles podem não o dizer diretamente, mas ao conversar com eles percebo que há coisas que os alunos pedem para fazer. Há algo que eu utilizo algumas vezes que é construção conjunta do raciocínio. Gosto muitas vezes de fazer súmulas no quadro e eles pedem para lhes fazer o resumo daquilo que eu acho mais importante.

(1ª entrevista)

Síntese

Miguel gosta de ser professor. Sente-se realizado em sala de aula sobretudo quando trabalha com alunos de uma faixa etária mais avançada, responsáveis e motivados para os estudos. Valoriza as relações interpessoais, investindo na boa disposição e afetividade com os alunos como forma de os cativar para a disciplina. Prova disso são as atividades extras curriculares em que participa às quartas-feiras à tarde, que lhe conferem uma maior proximidade com os alunos, estabelecendo com estes laços de amizade e respeito.

Dá-se conta da evolução que tem vindo a ter como professor e sente que o seu conhecimento profissional o ajuda em todo o ato pedagógico, conferindo-lhe reconhecimento pelos alunos e colegas. O seu papel na escola é de relevo. Normalmente, são-lhe atribuídas as turmas sujeitas a exame nacional, tendo sido selecionado pelo Diretor para constituir a bolsa de professores classificadores do Ministério da Educação e Ciência e, em paralelo, desenvolve cargos importantes, como o de Diretor de Turma, membro do Conselho Geral e da equipa de Avaliação Interna. Nos últimos cinco anos

tem estudado o espólio dos instrumentos de Física e de Química na perspetiva do ensino destas disciplinas.

Tendo interrompido os estudos durante um período da sua vida, retoma mais tarde, a via das ciências, motivado pelo gosto da Física e Química. Reconhece que nestas áreas o conhecimento está continuamente a evoluir, pelo que sente necessidade de ampliar os seus estudos, investindo em formações contínuas relacionadas com a formação específica e no mestrado em História das Ciências.

No que respeita aos princípios subjacentes ao processo de revisão curricular, Miguel destaca como ponto forte o facto do atual currículo promover uma formação científica sólida com reforço ao ensino prático e experimental a qual desenvolve sempre que possível na tentativa de satisfazer as orientações curriculares. Nas aulas mais expositivas utiliza como recurso o manual, materiais previamente preparados e o quadro, onde vai construindo, com a ajuda dos alunos, esquemas conceptuais que sintetizam os conteúdos mais significativos. Nas aulas teórico-práticas, além da componente laboratorial/experimental exigida no currículo nacional, valoriza a abordagem analítica de papel e lápis na resolução de exercícios que seleciona criteriosamente. Inicia as suas aulas com revisões da matéria lecionada anteriormente. Com intervenção dos alunos, vai respondendo a questões/problemas, ajudando-os a interrelacionar e consolidar os conteúdos, orientando assim, o processo de aprendizagem para o desenvolvimento de atividades que ajudem a estabelecer a articulação entre os conteúdos conceptuais, procedimentais e atitudinais. Desta forma, apercebe-se das suas dificuldades, criando então oportunidade para corrigir os seus raciocínios e elevá-los a um estágio superior de compreensão.

Procura proporcionar aos alunos um ambiente de trabalho agradável e estimula continuamente o seu envolvimento no estudo entre pares. Fá-lo porque não consegue acompanhar sistematicamente o trabalho de todos os alunos e ainda, porque considera que está a ajudar os dois alunos, o que está mais à vontade pelo reconhecimento e oportunidade de rever a matéria e o aluno que revela mais insegurança tem a vantagem de poder superar as dificuldades sem ter de se expor perante a turma.

As dificuldades sentidas na implementação do currículo advêm dos avanços científicos e tecnológicos que conduzem a alguma desarticulação entre a educação do professor e a sua formação. Os avanços tecnológicos, sentidos nos últimos tempos, e as

Capítulo IV- O professor Miguel

inovações a que estes conduziram, obrigam o professor a investir na formação, a investigar em livros e revistas de cariz científico ou a procurar ajuda de colegas para conseguir concretizar o currículo proposto pelo Ministério da Educação e Ciência. A outra dificuldade, para que Miguel chama a atenção, está relacionada com a dinâmica de trabalho dos alunos, mais concretamente com a dificuldade em envolver mais ativamente todos os alunos no seu processo de aprendizagem.

Quanto à avaliação, Miguel diz que se trata de uma questão de grande responsabilidade. Preocupado com as notas que estes alunos vão ter no exame e com a necessidade em equilibrar as classificações interna e externa, procura avaliar de forma criteriosa, apoiando-se nos critérios de avaliação do departamento curricular. Baseia a sua avaliação sobretudo nos testes sumativos e relatórios, considerando estes instrumentos mais fidedignos que a informação que recolhe informalmente ou aquela que resulta de trabalhos investigação que são produzidos fora da sala de aula.

De um modo geral, a avaliação formativa é baseada na informação que recolhe através das intervenções que vão surgindo ou que promove deliberadamente e regista posteriormente em casa, em grelha própria. Mas avalia também formativamente trabalhos escritos, nomeadamente os relatórios, cadernos laboratoriais e até mesmo os testes, através de comentários que vai formulando, quando as respostas se afastam do pretendido, com o intuito de alertar os alunos para aspetos menos conseguidos e ajudá-los a progredir.

Nas aulas, Miguel procura estar atento a todos os alunos e enquanto vai passando pelos diversos grupos, Miguel recolhe informação que usa para os ajudar a construir a aprendizagem, coloca questões a toda a turma, proporcionando vários momentos em que os alunos são obrigados a pensar, a repensar e a refazer a sua resposta. Está assim implícita a preocupação do professor em promover a metacognição. Durante este processo, o professor vai fazendo algumas observações, relembrando assuntos que visam especialmente evitar recuos no desenvolvimento da aula e proporcionar maior desenvolvimento intelectual do aluno. Com esta estratégia, o professor consegue identificar, quer as aprendizagens já efetuadas, quer aquelas que precisam de ser melhoradas.

Na sua opinião, estes momentos da aula são difíceis, mas de extrema importância e só são conseguidos graças à larga experiência que acumula, ajudando-o a retirar

informação que utiliza, em caso de dúvidas, na atribuição da classificação de final de período. Contudo, como se vê impossibilitado de registar por escrito toda a avaliação que desenvolve durante o decorrer da aula, opta por memorizar as informações, construindo ao longo do tempo uma síntese descritiva e qualitativa das avaliações que vai fazendo a cada aluno, as quais traduzem aproximadamente o conhecimento do aluno. Porém, pelo facto de não conseguir dar atenção a todos os aspetos em desenvolvimento, condicionando o desenrolar de todos os processos que conduzem à avaliação formativa e sistemática dos alunos na aula, considera esses elementos de avaliação são “pouco fidedignos e pouco fiáveis”. Justifica a sua atitude com base na falta de tempo para dar resposta ao excessivo número de alunos que requerem a sua atenção em sala de aula. Apesar de se constatar uma preocupação em implementar e diversificar as suas práticas avaliativas, desenvolvendo pontualmente práticas avaliativas que ajudam o aluno e o professor a regular o processo de ensino/avaliação, constata-se que Miguel ainda se refugia muito no modelo tradicional, reconhecendo falhas neste campo do seu trabalho.

Segundo Miguel a avaliação externa, constitui um reforço da avaliação do professor, podendo ser considerada um fator de regulação do seu ensino na medida em que se verifica uma adequação, quer na construção dos instrumentos de avaliação, quer no modo como procura aproximar os critérios de classificação dos seus testes aos dos critérios utilizados na classificação dos exames nacionais. A estrutura, assim como o grau de dificuldade, dos testes que realiza é semelhante aos exames, incluindo ítems de diferentes tipos e com diverso grau de profundidade para avaliar todos os conteúdos que possa vir a sair no exame. Para classificar os testes, segue rigorosamente os critérios gerais, fugindo por vezes aos específicos, mas com o cuidado de alertar os alunos para alguns aspetos que foram considerados fatores de penalização na classificação de exames realizados em anos anteriores.

Apesar de Miguel reconhecer a importância da correção destes testes, e o quanto esta pode ajudar os alunos a consciencializarem-se da progressão da sua aprendizagem, não lhe dedica mais espaço por falta de tempo. Miguel revela algumas dúvidas sobre a comparabilidade dos resultados alcançados pelos alunos nas provas internas e externas. Considera que a atitude displicente que os alunos apresentam, durante o decorrer do ano letivo, face ao exame nacional, condiciona os seus resultados. Mostra também, alguma indignação quanto à forma como algumas das questões são formuladas, constituindo, na sua opinião, um mecanismo de controlo do trabalho dos professores e, além disso,

Capítulo IV- O professor Miguel

discorda de alguns dos critérios de classificação aplicados nos exames nacionais, apesar de os usar, enquanto classificador externo.

Contudo, apesar da sua discordância em alguns aspetos, o professor olha atentamente para a informação disponível, nomeadamente os resultados dos testes intermédios e dos exames nacionais. Este olhar permite-lhe identificar as principais dificuldades dos alunos e ajustar o seu ensino. Mas, segundo Miguel, a falta de tempo imposta pela diversidade de conteúdos que tem de lecionar, impedem-no de fazer maior uso dos resultados, ficando aquém a partilha detalhada da informação recolhida.

Apesar dos condicionalismos, na escola todos estão conscientes da importância que o exame desta disciplina tem para a entrada do aluno no ensino superior, pelo que procuram evitar-se discrepâncias entre a classificação interna e a classificação de exame. Assim, em reunião de departamento curricular, os professores fazem uma análise do desempenho dos alunos e a partir das suas produções individuais e da análise dos resultados da turma/escola são tomadas medidas no sentido de ajudar os alunos a melhorar os resultados escolares.

Capítulo V

A PROFESSORA SOFIA

A professora que participou neste estudo assumiu o nome Sofia, por considerar muito feminino e inteiramente adequado a si. Este capítulo é-lhe dedicado. Começo por fazer uma breve apresentação do seu retrato, traçando o seu percurso pessoal e profissional. De seguida, caracterizo o contexto profissional, dando a conhecer aspetos gerais da escola e do contexto letivo em que desenvolve a sua atividade enquanto professora de Física e Química A. O conhecimento que a professora evidencia acerca do currículo que desenvolve, é de seguida descrito, com destaque para as implicações na escolha das metodologias que seleciona e nas dificuldades que enfrenta no processo de ensino aprendizagem. Segue-se uma seção sobre a conceção que Sofia possui acerca da avaliação e como esta se reflete nas suas práticas avaliativas. Assim, descreve-se a forma como implementa a avaliação, bem como as dificuldades que enfrenta durante este processo. Fecham este capítulo, algumas considerações que a professora faz acerca da avaliação externa, qual a importância que lhe atribui e qual o papel que esta desempenha na sua prática de ensino.

Apresentação

Nesta secção pretende-se dar a conhecer Sofia. Começa-se por fazer uma breve caracterização da sua pessoa, com destaque para os aspetos da sua personalidade que ajudam a compreender a sua atuação como professora de Física e Química. De seguida, dá-se voz à professora, que descreve o seu percurso biográfico, pautado pelos momentos e fases mais marcantes. Na procura do conhecimento de configurações contextuais que a caracterizam como professora, segue-se uma apresentação geral da escola e da turma em que se desenvolve a sua ação. Como são os seus espaços? O que se pode dizer do seu ambiente em geral? Como tem sido a sua dinâmica? Que aspetos pessoais e sociais caracterizam a turma?

Da pessoa à professora

Sofia é uma pessoa dinâmica que age com tato, diplomacia e paciência. A sua bata branca, impecavelmente limpa e engomada, confere-lhe um aspeto formal e respeitador. De estatura mediana, cabelos curtos e grisalhos, usa óculos ligeiramente graduados e os seus olhos azuis apresentam um brilho acentuado que combina na perfeição com a sua simpatia. Esta característica, juntamente com o sorriso que traz habitualmente nos lábios, escondem facilmente os 56 anos que possui.

As suas esperanças, sonhos, ideais e motivações entoam através da voz e das expressões que utiliza com a face e com as mãos, espelhando a pessoa que é interiormente: “Eu acho que, sou uma pessoa preocupada, trabalhadora e lutadora” (2ª Entrevista). Ilustra-o com um episódio da sua vida:

Basta dizer-te que eu fiz a minha licenciatura já com o meu filho nascido. Entrei no curso quando tinha 23 anos e ele ano e meio. Como podes imaginar eu “comi o pão que o diabo amassou”, como se costuma dizer, para cumprir com os meus compromissos como estudante e concluir este curso. Foi duro, muito duro, pois estava sozinha e não podia contar com o apoio do meu marido. Na altura ele era vendedor, ia muitas vezes para o Norte e ficava lá a dormir, eu tinha de me desenrascar. Para fazer os relatórios de Física, juntava-me com uma colega, na casa dela porque tinha mais comodidade que a minha, e levava o meu filho comigo. Vinhamos de lá por volta das duas da manhã. Enfim, foi uma batalha difícil, mas consegui vencer.

(2ª Entrevista)

Sofia é casada e tem dois filhos já adultos. Um deles está casado e já tem um filho de dois anos, com o qual a avó partilha alguns momentos, dos poucos que tem livres das tarefas escolares. Diz que a escola, em particular a preparação da atividade letiva, lhe rouba imenso tempo, impedindo-a de viver situações banais do dia-a-dia. É com algum desânimo que confessa “a nossa disciplina é muito trabalhosa e rouba-me muito tempo. Eu deixo para trás aspetos importantes da minha vida. Não posso pensar que vou ter de estar até aos 66 anos a prescindir dos meus serões, dos meus fins-de-semana e feriados para fazer testes, fichas e outros materiais” (2ª Entrevista).

Conheci Sofia no ano letivo de 2009/2010, quando exerci o cargo de supervisora dos exames de Física e Química e no ano seguinte foi minha formanda na ação de formação que dinamizei sobre o tema: “Utilização do quadro interativo multimédia no processo de ensino aprendizagem das ciências”. Durante estes períodos, mostrou-se, desde logo, uma pessoa muito amável e interessada. Eu acabava de chegar à cidade e as palavras que me dirigiu à saída da primeira sessão foram de bastante acolhimento. Nas sessões seguintes percebi o quanto é responsável e perfeccionista. O seu empenho em aprender levava-a a fazer constantemente perguntas, querendo tirar o máximo proveito das situações de aprendizagem em que esteve envolvida.

A sua enorme simpatia e disponibilidade para ajudar os outros foram aspetos que detetei quando a conheci e que me levaram a convidá-la para fazer parte deste estudo. Embora o nosso contato fosse extremamente reduzido, a sua pessoa era-me simpática, parecia-me possuir recursos e uma mente aberta, ou seja o tipo de pessoa que se mantém sempre informada e que é capaz de colaborar com os outros através das suas ideias ou ações.

Apresentei as minhas intenções num contato breve que ocorreu casualmente perto da minha casa. Expliquei-lhe brevemente os objetivos relacionados com a presente

investigação. Apesar de revelar, de imediato, falta de tempo devido ao excesso de trabalho, não excluiu a hipótese de vir a participar neste estudo, sugerindo que a contatasse posteriormente. Felizmente acabou por aceitar e revelou-se uma excelente informante, com gosto para contar, mostrar e refletir acerca da profissão.

Percorso biográfico

Sofia viveu durante a sua infância e adolescência numa pequena povoação Algarvia, situada a 5 Km da cidade onde se encontrava sediada a escola que frequentava. Filha de pessoas humildes vê-se impossibilitada de prosseguir os seus estudos, concluindo apenas o antigo 7.º ano do Liceu. As circunstâncias levam-na a abandonar a escola, apesar dos incentivos da sua professora de Geografia, que viu em si enormes capacidades para prosseguir estudos:

Quando terminei o meu 7º ano já estava decidida a não continuar a estudar. Morava longe, tinha de fazer 5 km para chegar à escola e pensei que o melhor era arranjar um trabalho. Mas lembro-me que a minha professora de Geografia me dizia sempre: “Tem que estudar! Com as suas capacidades tem que fazer um curso superior”. Mas eu estava determinada. Deixei a escola e fiquei cinco anos sem estudar.
(2ª Entrevista)

Durante um período de cinco anos manteve-se afastada dos estudos, altura em que os pais decidiram ir viver para o Alto Alentejo e a sua vida toma novo rumo. Como não consegue arranjar trabalho, pois vivia longe da cidade e a atitude do pai condiciona a sua saída de casa, Sofia passa esse período a ajudar a mãe como guarda de nível e no trabalho do campo. Após o 25 de Abril era possível ser professor sem licenciatura, o que facilitou a sua entrada no sistema de ensino. Assim, no ano letivo de 1977-1978, opta por voltar à escola, desta vez como professora. Envia para as escolas cartas a dar conhecimento do seu interesse e das excelentes notas que obteve durante o Liceu, acabando por iniciar a sua carreira como professora de Matemática, numa cidade

alentejana:

Na altura como não arranjava trabalho decidi mandar para as escolas umas cartas a dizer as minhas habilitações e as minhas notas, porque eu ouvia dizer que era possível sermos colocadas numas horas sobrantes para darmos determinadas matérias. E não é que me responderam de Vila Viçosa? Pois é, lá estive eu desde Janeiro até Julho, a dar Matemática.
(2ª Entrevista)

O que diz e sobretudo, como diz, revelam que dá muito valor aos estudos. Foi marcada essencialmente pelo professor de Matemática, a quem reconhece uma enorme competência profissional, por isso, empenha-se ao máximo no estudo desta disciplina para não desiludir a atenção e deferência que este tem para consigo. Confessa que, ainda hoje, nas suas aulas se vê a reproduzir o seu papel, tentando emitá-lo no rigor e na disciplina. Sofia recorda tudo com grande pormenor:

Estes aspetos são interessantes mas não influenciaram a minha escolha. Em rigor o que mais me influenciou foi o professor de Matemática do meu 6º e 7º ano. Eu adorava o professor, não só porque o achava um ótimo professor, era o reitor do Liceu, toda a gente tinha medo dele, era uma coisa descomunal, mas eu tenho dele as mais gratas recordações. Olha, por exemplo, ele nunca começava uma aula sem eu estar presente. Como eu vinha de camioneta e nem sempre chegava a horas o professor dizia para os meus colegas: Vamos fazendo uns exercícios até a colega chegar. Aquilo caía-me de uma maneira (...). Eu, filha de gente humilde, inserida numa turma constituída por gente de bem da cidade, filhos de médicos e advogados, é claro que eles achavam estranho e ficaram ruídos pelo facto do professor ter por mim aquela consideração. Então eu fazia ‘das tripas coração’ para nem falhar um sinal e está claro, ele tinha por mim uma certa deferência. De maneira que ainda hoje ele me marca. Procuro fazer as coisas como ele fazia, com perfeição e quando isso não acontece apago para que os meus alunos percebam que é possível fazer melhor.
(2ª Entrevista)

Foi no Alentejo que conheceu aquele que viria a ser o seu marido e com o qual casou logo depois de ter feito vinte e um anos. Também foi aí que entrou na Universidade, no Curso de Ensino de Física e Química. Fez o seu estágio profissional e aí se mantém até aos dias de hoje. Durante este percurso encontrou professores, que tal como o antigo professor de Matemática, marcaram a sua atuação: “também encontrei na

Universidade professores de quem guardo um carinho especial, sobretudo os que me ajudaram, demonstrando uma atitude mais sensível ajudaram-me a ter força para trabalhar ainda mais e por isso fazer melhor” (2ª Entrevista).

Sofia considera que estas experiências foram importantes em termos das decisões que tomou na sua vida e afetam ainda hoje a sua profissão. Vai buscar à sua infância várias histórias do seu dia-a-dia, que relembra com entusiasmo e que traduzem situações que então adquiriu e que ainda hoje usa quando transmite determinados conhecimentos aos seus alunos:

Tenho situações que se passaram comigo em garota que de algum modo traçaram o meu caminho. Venho de uma família humilde que vivia numa terra perto de Vila Real de Santo António e, como acontece com a maioria das crianças, há situações que vivemos intensamente e nos marcam. Eu tenho algumas que vivenciei e que utilizo nas minhas aulas, para despertar a curiosidade dos meus alunos. Vou-te dar alguns exemplos que se passaram com o meu pai.

- Vivíamos numa casa sem electricidade e o meu pai tinha por hábito refrescar o vinho colocando a garrafa dentro de uma meia molhada que pendurava numa árvore. Passado algum tempo, o meu pai molhava a meia para refrescar o seu vinho. Eu na altura achava aquilo engraçado, mas só mais tarde é que percebi o motivo desta atitude. Hoje, sempre que ensino aos meus alunos as reações endotérmicas, lá vem o exemplo da garrafa arrefecida com a meia molhada.

Mas tenho mais. Ora escuta, este é fenomenal.

- Numa daquelas noites de inverno, com chuva muidinha o meu pai, que gostava de nos pregar umas partidas, chegou a casa e com um ar assustado, disse-nos: - Venham depressa ver o que se passa aqui perto do nosso poço, parece bruxedo. Eu e os meus irmãos lá fomos, cheios de medo ver o que se passava. Era uma chama que brotava do chão. Ai que susto que eu apanhei! Ainda hoje me recordo do terror espantado nos olhos do meu irmão mais novo, ao julgar que se tratavam de ‘almas penadas’. Felizmente que o meu pai descobriu o ‘mistério’ logo a seguir. Fiquei a saber então que o fenómeno resultava de uma pedra que o meu pai tinha trazido da oficina da estação dos caminhos-de-ferro, tapou com terra e colocou-lhe uma chaminé feita com um arame grosso. Muito mais tarde percebi que a pedra era de carbide (carbonato de cálcio), por reação com a água forma o acetileno, que é um combustível e daí a chama. Ora quando chegamos à parte dos cálculos estequiométricos, lá vem esta reação que os alunos adoram e por isso trabalham-na com mais entusiasmo.

Com a minha mãe também se passaram algumas coisas interessantes que nos remetem para assuntos de que falamos nas nossas aulas. Por exemplo, com as comunicações.

- A minha mãe era guarda de passagem de nível e muitas vezes dizia-me: “Vai lá ver se o comboio já vem perto”. E eu ia escutar, debruçando-me sobre o carril.
(2ª Entrevista)

Sofia termina as suas histórias sorrindo, ao mesmo tempo que confessa: “sempre gostei de ser professora”. A longevidade das suas palavras leva a pensar que esta foi a escolha profissional que traçou desde sempre, o que não corresponde à verdade. Enquanto foi estudante pensava um dia poder vir a ser médica, acrescentado: “vejo-me como médica, gosto de estar com as pessoas e de as poder ajudar”, mas a vida não lhe permitiu seguir esse caminho, conduzindo-a para o ensino, onde cedo descobre que também tem apetência: “hoje sei que, em geral, os alunos e os pais gostam da maneira como ensino”.

Diz procurar manter-se informada, frequentando ações de formação, a maioria destas relacionadas com a disciplina, mas sempre que é necessário realiza outras de carácter geral. Este dinamismo confere-lhe flexibilidade e capacidade de se adaptar a mudanças e introduzir os conhecimentos adquiridos na sua prática letiva:

Tenho feito outras formações. Todas relacionadas de algum modo com a disciplina. Há largos anos atrás, quando surgiu a necessidade de trabalhar com os computadores fiz algumas formações na área da informática, mas de um modo geral procuro que se relacionem com as didáticas específicas da Física ou da Química, como por exemplo “Química na arte” e outras que têm ocorrido na Universidade. Sempre me quis manter informada e atualizada.
(2º Entrevista)

No decorrer da sua carreira tem encarado vários desafios, mas aquele que mais a surpreendeu foi o convite formulado em 1990, para integrar a equipa que dirigiu a escola onde ainda leciona. Este convite deixou-a muito feliz, por perceber que o seu trabalho estava a ser reconhecido e que viam em si capacidades para assumir um cargo de tamanha importância:

Ao longo do meu percurso tenho tido alguns desafios, mas o convite para fazer parte do Conselho Diretivo foi para mim uma grande surpresa. Estou nesta escola há 25 anos e três anos depois de ter aqui chegado o Presidente chamou-me ao seu gabinete e eu fui, um pouco a medo e a pensar “o que é que eu fiz por aí de mal?”. Não fazia ideia do que me ia

dizer, pelo que fiquei surpresa quando percebi que queria que fizesse parte da sua equipa no ano lectivo seguinte. Fiquei perplexa, pois este era um mundo em que eu estava completamente “a leste”. Apesar de ser um mundo desconhecido para mim, fiquei feliz pelo convite, pois significava que tinha visto em mim capacidade, que o meu trabalho estava a ser reconhecido. Com esta atitude, o Presidente demonstrou que confiava no meu trabalho e que não me considerava uma pessoa acomodada.

Não dei logo a resposta. Primeiro falei com o meu marido e no dia seguinte, na escola, troquei impressões com uma colega, também novata, que tinha sido igualmente convidada para a equipa. Ambas decidimos aceitar o desafio e mantivemo-nos lá durante sete anos, com o nosso Director, que ainda continua a desempenhar o cargo.

(2ª Entrevista)

Esta experiência profissional foi muito gratificante para Sofia. Entrou na equipa ao mesmo tempo que outra colega e com esta renunciariam ao cargo, sete anos mais tarde, no momento em que consideraram que já tinham dado o seu contributo e que estaria na altura de novos colegas fazerem o mesmo. Considera esta experiência extremamente rica, não só por tudo quanto teve de aprender, mas também por lhe ter mostrado que o seu empenho se traduz no reconhecimento do seu trabalho por muitas pessoas, incluindo o Diretor da escola:

Decidimos sair, porque assim o entendemos, pois já tínhamos dado o nosso contributo e porque achámos que, outras pessoas poderiam estar interessadas. Foram anos de muito trabalho, mas gratificantes, que me ajudaram a crescer e onde eu aprendi imenso, não só com o Presidente, que é uma pessoa muito experiente, mas com outras pessoas.

(2ª Entrevista)

Mas não foi apenas na direção da escola que Sofia assumiu funções de gestão. Estabelecendo facilmente relações com os outros, Sofia desenvolveu o seu percurso profissional participando em diversas equipas de trabalho. O seu currículo apresenta marcos significativos associados ao desempenho de vários cargos de responsabilidade, como por exemplo o facto de ter sido durante três anos consecutivos, 2002 a 2004, supervisora do processo de classificação de exames nacionais de Química do 12º ano e ter pertencido a cargos de gestão intermédia ainda a nível de escola, como nos explica:

Também fui Diretora de Turma durante vários anos, neste ano em particular. Estive até ao ano letivo anterior no Conselho Geral, mas decidi não fazer, este ano, parte do Conselho Geral Transitório, porque

me sinto cansada e porque acho que, outras pessoas devem conhecer o que lá se passa. Já fui Delegada de Grupo, várias vezes e Chefe de Departamento.

(2ª Entrevista)

Como tem facilidade em colaborar e discutir assuntos profissionais, está constantemente envolvida em projetos. Assim, outro marco significativo que refere tem a ver com a sua inclusão na bolsa de professores classificadores dos exames nacionais de Física e Química A. Tarefa que desempenha há quatro anos e que considera importante para a sua vida profissional não só porque tal lhe permite ter uma percepção mais rigorosa na forma como prepara os seus alunos para o exame nacional, mais um desafio, quer pelas aprendizagens associadas à formação específica que tem de frequentar todos os anos, quer pela modalidade em que esta decorre:

Nos últimos quatro anos tenho feito parte da bolsa de professores classificadores, graças a um contrato que estabeleci com o Ministério da Educação. Este projeto implica que faça formação todos os anos nesta área. Nos primeiros anos foi uma formação presencial e nos últimos dois anos, decorreu na modalidade e-learning. Isto provocou-me uma grande pressão devido à necessidade de se cumprirem rigorosamente os timings para entrega dos materiais solicitados.

(2ª Entrevista)

Mas as atividades profissionais desta professora não se ficam por aqui. Durante o período de Verão é chamada pelo secretariado de exames para classificar, quer as provas de exame, quer as reapreciações, sempre que as há. Tal como refere, esta formação trouxe-lhe mais trabalho, “exigindo que esteja disponível durante muito tempo para classificar as provas de exame das várias épocas” (2ª Entrevista). Esta responsabilidade acarreta para alguns professores uma sobrecarga de trabalho:

É um trabalho complexo e de muita responsabilidade, feito numa altura em que todos estamos cansados e com excesso de trabalho. Este compromisso envolve-me durante todo o Verão. É a correção dos exames das 1ª e 2ª fases, as reapreciações, e este ano até tive de fazer a classificação de exames realizados em época especial, como podes perceber estou cansada (...), a mim calha-me tudo.

(2ª Entrevista)

Capítulo V – A professora Sofia

Os vários cargos que desempenha na escola dão-lhe uma intervenção em vários domínios e uma visão integradora, facilitando uma atitude aberta face ao seu papel de professora. Porém, começa a acusar algum cansaço, causado pelo excesso de trabalho. Sobre este aspeto refere que, “esta sobrecarga de trabalho deveria ser distribuída por todos os professores” (2ª Entrevista). Para Sofia, as pessoas vivem a escola de forma diferente “há os que se empenham mais e outros que dão as suas aulas”. Na sua opinião, como a distribuição do serviço não é feita por todos igualmente, porque há sempre os que se envolvem mais, há sobrecarga de trabalho para alguns, quando se trata de desenvolver toda a atividade que faz parte da dinâmica de uma escola. Repete, “acho que não nos devemos manter muito tempo nos cargos, pois todos os colegas devem dar o seu contributo e passando pelos cargos todos conseguem perceber melhor o que lá se faz” (2ª Entrevista).

Pelas razões expostas, Sofia abandona o cargo que desempenha na Direção e na Assembleia da Escola para se dedicar inteiramente aos alunos. Estes e a sua atividade de ensinar constituem a principal fonte de satisfação. Apesar de saber que não chega a todos da mesma maneira, sente-se acarinhada pela grande maioria. Assume como responsabilidade preparar os seus alunos para a vida e ajudá-los a entrar na universidade, nos cursos que gostariam de seguir. Sabe que neste campo tem mostrado ser uma profissional competente, com boas relações com os alunos e com bons resultados ao nível das classificações. Sente-se reconhecida por alunos, pais e pelo diretor, que elogiam o seu modo de trabalhar. Como explica, a sua maior gratificação profissional reside nas marcas positivas que deixa nos alunos e que se revelam através da boa relação que mantém com alguns e que se perpetua mesmo depois de deixarem a escola. Voltar a ser procurada por um ex-aluno é algo que lhe dá um especial orgulho e forças para continuar a trabalhar com satisfação:

Gosto da relação humana, principalmente com alguns alunos, pois como sabes nós não conseguimos criar empatia com todos os alunos, mas em alguns vale a pena e os laços que se criam ficam para a eternidade. E é essa pequena fração que me vai dando força para continuar a lutar.
(2ª Entrevista)

Sofia gosta de sentir reconhecimento pelo seu trabalho, quer pelos alunos e encarregados de educação, quer pelos colegas, e apesar de sentir que o contributo que tem dado até ao momento tem sido bastante positivo, encara com alguma preocupação o

que poderá acontecer no futuro. Explica que o seu bem-estar passa por viver a profissão com dignidade, o que implica afinho e responsabilidade no desenvolvimento de todas as tarefas inerentes à sua função de professora. Contudo, sente-se cansada e teme não conseguir aguentar o ritmo e o que possam vir a pensar dela como profissional:

Assusta-me ainda outra coisa. É o seguinte, eu queria ir-me embora com dignidade. Como tu sabes, nesta nossa profissão, quer nós queiramos, quer não, deixamos uma imagem nas pessoas. Eu até penso que até agora o meu trabalho tem sido bastante reconhecido por muita gente. Mas hoje eu sinto-me cansada, e tenho medo de perder essa imagem. É uma coisa que me assusta. Faço 57 anos e não sei se sou capaz de continuar a dar tanto de mim.

(2ª Entrevista)

Refere ainda, com preocupação, algumas alterações que o nosso sistema de ensino tem sofrido, como causa desta situação. A predominância de circunstâncias desfavoráveis na execução de tarefas pedagógicas, excessivo número de alunos aliado à atitude que estes demonstram face à escola, força-a a uma reorganização e improvisação no seu trabalho, tornando-o excessivo em alguns momentos, o que gera um processo de permanente insatisfação e com poucos momentos gratificantes. Em sua opinião, essa situação desfavorável, induz nos professores sentimentos negativos e traz consequências preocupantes:

Com este ritmo alucinante de trabalho, onde temos turmas enormes e um leque de alunos, por um lado exigentes e por outro lado insatisfeitos, que questionam tudo, põem tudo em causa. Qualquer coisa que corre menos bem é sempre o professor que está a falhar. Ainda hoje, eu coloquei uma questão menos comum no teste que foi algo de crítica. Tu sabes como é o exame, é uma prova de fogo e eu queria saber como é que eles reagem. Refilaram logo. Era apenas uma alínea em que eles tinham de calcular a intensidade da F_c em função do raio da trajectória e daí iria tirar a velocidade angular a partir de um gráfico. Bem, tenho feito imensos exercícios em que eles têm de saber o significado do declive da reta, mas igual a este ainda não tinha feito nenhum. Mas a minha intenção também era perceber como é que eles reagem a situações novas. Há um ou outro aluno que até correspondeu, conseguiu chegar ao resultado, mas a maioria, disse que não deveria ter colocado a questão porque não tinha sido trabalhada em sala de aula. Tive de lhes dizer, sempre quero ver no exame com quem vão refilar, se calhar também é comigo (...).

Sinto-me cansada, isto é muito desgastante e também estou insatisfeita, trabalhamos cada vez mais e ganhamos cada vez menos.

(2ª Entrevista)

Contexto profissional

Para compreender a prática de ensino da professora há que atender ao contexto onde se realiza, de modo a compreendê-la na sua forma situada. Torna-se necessário atender a elementos de diversa natureza, desde a cultura da escola, incluindo orientações da administração relativas à disciplina, como o contexto de sala de aula, com enorme influência nas práticas do professor. Assim, importa dar a conhecer a forma como Sofia vê a sua escola e como nela se insere. Para tal, em primeiro lugar, apresenta-se a escola, para de seguida se fazer uma breve caracterização da turma baseada nas informações recolhidas através do seu Projeto Curricular.

A escola de Sofia

A escola em que Sofia leciona nasceu há cerca de 60 anos, como colégio interno e externo. Cerca de vinte anos mais tarde sofreu obras de restauro e ampliação, no sentido de se tornar um espaço educativo mais adaptado às exigências da escola moderna. Em 1976/77, a Escola adotou novo nome, passando a ser designada como escola secundária, altura em que abriu as portas a turmas de 7.º e 8.º anos de escolaridade.

Inserida numa zona da cidade onde se tem verificado, nos últimos anos, uma grande expansão habitacional está localizada numa vasta área verdejante. É constituída pelo edifício central, dividido por três pisos. No rés-do-chão e 1.º piso situam-se algumas salas de aula e os serviços. No 2.º piso, encontram-se os laboratórios e as salas de informática. O pavilhão gímnodesportivo está situado no exterior. Contudo, a falta de espaço interior é, segundo o Diretor, um dos maiores constrangimentos desta instituição, impedindo-a de abrir as portas a todos os alunos que mostram interesse em a frequentar.

Possui uma oferta educativa que inclui o 3.º ciclo e o ensino secundário, com os cursos científico-humanísticos e os cursos de ação social e profissional.

A maioria dos alunos, desta escola, é de nível socio-económico favorecido. Cerca de 90% não necessitam de ação social escolar e possuem apoio ao estudo em casa ou extra-escolar. No que respeita às habilitações académicas dos encarregados de educação, cerca de 30% possuem Licenciatura, cerca de 10% possuem apenas o 1.º Ciclo e os restantes possuem habilitações intermédias. Os pais exercem profissões muito diversificadas. Sendo de salientar, através dos dados recolhidos junto do Diretor que, cerca de 15%, se encontram afetos à categoria de “Pessoal dos serviços diretos e particulares, de proteção e segurança”, cerca de 10%, à categoria de “Professores do ensino secundário, superior e profissões similares” e cerca de 10%, pertencem à categoria “Diretores e gerentes de pequenas empresas”.

A maioria dos docentes, cerca de 90%, pertencem ao quadro da Escola e nela exercem funções há largos anos. No que diz respeito aos funcionários, dos 32 que trabalham na escola, apenas dez celebram contrato individual por tempo indeterminado. Segundo o Diretor: “todos se conhecem bem, o que faz com que o ambiente que se vive na escola seja considerado bom”. Sofia partilha desta opinião: “existe uma certa cumplicidade entre todos nós, que nos ajuda a relacionar uns com os outros e com os alunos” (2ª Entrevista). A cumplicidade referida ajuda a estabelecer relações de amizade o que favorece a colaboração e a partilha de materiais. Quanto a questões do comportamento, a professora considera que, “as questões de indisciplina não se registam praticamente. O regulamento interno dita as regras que todos devem cumprir” (2ª Entrevista). Note-se que, no ano anterior ao da recolha de dados deste estudo, a IGE atribuiu a classificação de Muito bom nos indicadores do relatório que se relacionam com este aspecto:

A diversificação de estratégias, continuidade pedagógica, trabalho colaborativo de planeamento dos Departamentos Curriculares, partilha e troca de materiais e aos apoios educativos, cresce um clima relacional pautado pela disciplina, pelo rigor e pelo reconhecimento da autoridade e cumprimento da norma, pelo que a indisciplina é inexpressiva.
(IGE, 2009, pag. 9)

A escola tem conhecimento dos seus pontos fortes e fracos, pelo que procurando responder e adequar estratégias que visam o aperfeiçoamento da sua atuação. Os

resultados obtidos determinam as intervenções de cariz pedagógico, didático, psicológico e social a realizar ao nível dos alunos/turma, bem como as intervenções ao nível da formação dos docentes, do seu número em contexto de sala de aula e do apoio aos mesmos, ao longo do ano letivo /ciclo.

Todos estes aspetos contribuem para que esta escola seja uma referência positiva, sendo por isso uma das mais solicitadas pelos alunos da cidade. Na opinião do Diretor, este facto fica a dever-se, “à sua aposta na melhoria dos resultados escolares”, situando-se a classificação interna num nível satisfatório e os resultados dos exames nacionais bem posicionados a nível nacional, superando em algumas disciplinas a média nacional. Este aspeto é também referenciado no relatório da IGE, quando faz a análise dos resultados escolares:

O maior investimento da escola centra-se na valorização dos processos com vista à obtenção de melhores resultados escolares. (...) O empenho, a disponibilidade e a motivação da comunidade escolar traduzem-se em evidentes ganhos na qualidade e eficácia dos resultados escolares o que a torna uma escola de referência, no que concerne à promoção do sucesso escolar e educativo, marcada pelo rigor, pela iniciativa, pela criatividade, pela diversidade, pela procura de meios e parceiros valiosos, sendo progressiva, fazendo jus ao passado que a caracteriza e distinguindo-se pela capacidade de estar e ser eficaz no presente.
(IGE, 2009, pag. 3;5)

Contexto letivo

A sala de aula onde ocorreram as aulas observadas está situada no segundo piso, na ala destinada às ciências Físico-Químicas, ao lado das salas de preparação da componente experimental. É uma sala bastante ampla, com muita luminosidade e possui todos os materiais e equipamentos necessários. Por ter sofrido intervenção recentemente, tudo é novo e encontra-se em plenas funções. As bancadas encontram-se junto às paredes laterais e apresentam em baixo armários fechados que contêm materiais

específicos da disciplina. No centro encontram-se duas filas de mesas de trabalho e no topo da sala está situada a secretária da professora, com um computador e atrás desta temos dois quadros brancos, o magnético e o interativo. As mesas de trabalho dos alunos são individuais e adequadas à sua altura, apresentando-se dispostas de modo a facilitar o desenvolvimento de trabalhos a pares ou em pequeno grupo. Esta disposição também facilita a observação e o acompanhamento do trabalho de cada aluno durante o desenvolvimento das tarefas que vão sendo propostas.

A turma está integrada no curso de Ciências e Tecnologias e é constituída por vinte nove alunos, dezassete rapazes e onze raparigas. Contudo, nas aulas observadas apenas estavam presentes catorze alunos, pelo facto de se encontrarem divididos por turnos. Tal como foi referido, no capítulo da metodologia, de acordo com o Ministério da Educação e Ciência, deve fazer parte do horário dos alunos uma aula com a turma dividida em turnos, onde os alunos trabalham individualmente e/ou em pequeno grupo, orientados pelo professor. As idades dos alunos estão compreendidas entre os 14 e os 18 anos, encontrando-se a média nos 15,3 anos. Entre os alunos mais velhos encontram-se cinco repetentes, inscritos apenas em algumas disciplinas, entre as quais se encontra a Matemática, Física e Química A e Biologia e Geologia.

Cerca de 80% dos alunos pretendem continuar a estudar após o 12.º ano de escolaridade, sendo os cursos mais referidos os que estão relacionados com as áreas de saúde e engenharias. Este facto causa alguma estranheza, pois estes alunos afirmam que revelam dificuldades, essencialmente, nas disciplinas de Matemática e Física e Química. Relativamente às disciplinas preferidas, a maioria dos alunos destacam a Educação Física, o Inglês e a Matemática.

Grande parte dos alunos desta turma provém de outras escolas da cidade e alguns já tinham sido colegas em anos anteriores. À excepção de dois alunos, que vivem fora da cidade, os restantes vivem em bairros das redondezas e demoram poucos minutos a chegar à escola. Nos tempos livres gostam de praticar desportos, jogar no computador, ver televisão e muitos gostam de falar com os amigos. De um modo geral, não gostam de ler e aqueles que o fazem preferem livros de ficção a leituras científicas.

Sofia travou este ano conhecimento com os alunos. Afirma que “são bons rapazes, alguns são bons alunos e outros razoáveis, porque são preguiçosos”, e à semelhança do que aconteceu noutras disciplinas, principalmente na Matemática, tiveram alguma dificuldade em se adaptar ao ritmo de trabalho, pelo que “as notas do primeiro teste

foram razoáveis e sem destaques” (1ª Entrevista). Apesar de apenas estar volvido um período, a professora considera que alguns alunos não apresentam perfil para o curso científico-tecnológico, pois apresentam classificações discrepantes no que respeita às avaliações que obtiveram na componente geral e na componente científica, sendo muito inferiores nesta. Estes resultados resultam da inadequada orientação vocacional, “falta de aptidão de alguns, pois vêm para este curso influenciados pelos amigos ou pelos pais que querem que se tornem médicos ou engenheiros”, refletindo-se na atitude demonstrada em sala de aula. Como já foi referido, os alunos mostram-se pouco participativos.

Durantes as suas aulas, Sofia revela uma relação muito afetuosa com os alunos, que se manifesta constantemente, na forma como se lhes dirige, quer ao nível do tom de voz, quer nas expressões carinhosas que utiliza, tratando-os por “filhos” quando se lhes dirige individualmente e valorizando sempre as suas respostas. Mesmo quando não estão corretas, Sofia elogia a sua intervenção, procurando nas suas palavras indícios positivos da sua participação.

O currículo de Física e Química A

Esta secção visa dar a conhecer o modo como Sofia percebe e desenvolve o currículo de Física e Química A. Na primeira parte, procura-se conhecer a interpretação que a professora faz acerca do programa da sua disciplina. Quais os aspetos a que dá maior relevância? Quais os aspetos que o destacam do anterior programa (pontos fortes e menos conseguidos)? Que implicação trouxe para a sua prática? Quais e porquê? A segunda parte, centrada nas orientações curriculares, descreve, na voz da professora, as implicações para a sua prática letiva. Através do relato de uma das últimas aulas lecionadas, a professora justifica as escolhas das atividades que seleciona para por em ação este programa. Através de situações concretas da sua prática letiva procuram-se

relações entre as atividades realizadas e as aprendizagens anteriores e futuras. Que conhecimentos prévios evidenciaram os alunos acerca do tema? Quais os fatores conducentes às principais dificuldades no processo de ensino/aprendizagem e como os tenta superar?

Conhecimento do currículo

Ao longo do seu percurso profissional, Sofia tem lecionado vários currículos. Revelando um sentimento de instabilidade face às sucessivas mudanças que se têm feito sentir, afirma: “têm sido tantas mudanças, desde novos programas até orientações programáticas que se complementam, enfim (...) nem consigo precisar se a atual revisão curricular será melhor ou pior” (1º Entrevista). Quando fala dos aspetos que o destacam do anterior programa, Sofia ressalva a sua extensão agravada pela enorme diversidade e especificidade dos temas que aborda. Refere que estes aspetos são os principais fatores inerentes às dificuldades que sente na sua operacionalização:

O programa de Física e Química A é muito violento pela extensão e diversidade de matérias que toca. No 11º ano toca nos mais variados assuntos (...) é o movimento dos pára-quedistas, composição da água do mar, satélites, GPS, lançamento horizontal, todos os tipos de reações químicas, produção industrial (...)
(1ª Entrevista)

Assim, para garantir a literacia científica, Sofia considera que o seu papel não se pode resumir apenas à transmissão das teorias que estudou. Como se tornou necessário dominar uma grande diversidade de assuntos, que não foram abordados durante os seus estudos, teve necessidade de investir em novos conhecimentos. Confessa que a sua formação de base não é suficiente para responder às exigências que o novo programa lhe impõe, sobretudo no que se refere à necessidade de estabelecer interligações com

outras áreas do saber e estar atenta à imprevisibilidade que as constantes mudanças tecnológicas e sociais lhe impõem:

(...) Quer dizer, temos de ser tipo mulher/homem de sete ofícios, entrar em pormenores das mais variadas áreas, alguns dos quais não tivemos formação para tal. No 10.º ano temos de falar em painéis fotovoltaicos, coletores solares e saber o seu funcionamento, estou a lembrar-me que em comparação com o 12.º ano, grande parte dos conteúdos foram metidos à martelada no programa da Física e Química A e sinto que isto torna o programa extremamente trabalhoso para nós e para os alunos.

(1ª Entrevista)

Para justificar a sua opinião, Sofia refere como exemplo, uma situação vivida em sala de aula, no dia anterior. Nas palavras da professora contata-se alguma angústia, causada pela pressão imposta por questões que vão surgindo e às quais Sofia sente dificuldade em responder. Assim, para responder às solicitações impostas pelo programa e satisfazer a curiosidade dos alunos, procurar obter as respostas, que os livros não trazem, junto de colegas que têm formação específica nessas áreas:

Ainda ontem, um aluno do 11.º ano perguntou-me algo sobre fibras ópticas e eu tive de lhe dizer: “Ouve, eu não me sinto especialista em fibras ópticas. Eu não me sinto especialista em coisa nenhuma. Eu aqui vou trabalhando os assuntos para vos encaminhar e preparar o melhor possível para as escolhas que vão fazer, e essas sim, dar-vos-ão mais tarde as respostas a questões específicas”. A nossa cabeça não pára, ainda hoje vou ter de trabalhar com o professor de Geografia, porque surgiram umas dúvidas sobre o campo magnético da Terra que eu tenho de esclarecer. Os livros não esclarecem os assuntos em profundidade e de forma explícita. De maneira que há certas coisas que ficam com umas certas imprecisões e nós na nossa disciplina cabe tudo.

(2ª Entrevista)

As palavras da docente parecem ir ao encontro de estudos realizado por investigadores, acerca das Orientações Curriculares, no qual se evidencia uma amálgama de diretivas e de interpretações que conduzem a dificuldades de implementação, comprovando a “ausência de um corpo uniforme de orientações pedagógicas” (Bidarra et al., 2007, p. 272). Na sua opinião, o programa apresenta contornos ambíguos que lhe acarretam alguns constrangimentos, relacionados com o total domínio do mesmo:

Há ainda outra coisa, já lecionei o programa vários anos e hoje ainda não domino os seus contornos rigorosos, não consigo ensinar na sala de aula para eles tirarem 20 no exame, o que eu conseguia no antigo programa de Química do 12.º ano, aqui não, pois os contornos são ambíguos.
(1ª Entrevista)

Outro aspeto a que se refere, está relacionado com o facto de este programa incluir demasiados conteúdos, alguns dos quais estavam anteriormente nos programas do 12.º ano: “pretendeu-se compactar a Física e a Química do 12.º ano distribuindo pelo 10.º e 11.º ano. O tempo reduziu, mas as matérias em si têm uma complexidade muito idêntica à que existia” (1ª Entrevista). As orientações programáticas propõem ensinar menos em profundidade e melhor o que é fundamental, mas para que isso aconteça “é necessário compreender, o que não implica aprofundar ou complexificar, mas sim ajudar a perceber o porquê”. Segundo Sofia, este é um dos aspetos que poderá estar na base dos resultados pouco satisfatórios que os alunos têm alcançado ao nível dos exames nacionais: “desde a entrada do novo programa que os resultados dos alunos são baixos” (1ª Entrevista).

Implicações das orientações curriculares na prática letiva

Sofia faz questão de dizer que conhece o programa e que segue as orientações curriculares: “As atividades que promovo são as que o programa manda” (1ª Entrevista). Esta afirmação é comprovada durante as aulas a que assisti, as quais mostraram, que Sofia respeita as orientações metodológicas, desenvolvendo atividades e utilizando recursos compatíveis com as sugestões da reforma do ensino das ciências.

Nas suas aulas, a professora introduziu novos conteúdos partindo de tarefas previamente preparadas. Começou por exemplos simples, que constituem casos particulares de conhecimento que quer transmitir e fá-los ancorar em conhecimentos prévios, anteriormente lecionados. Recorre, em geral, a demonstrações com base em modelos ou materiais que utiliza no dia-a-dia, bem como a filmes e a simulações interativas para despertar o interesse, para explorar os conceitos e no final organizar a informação. Para conseguir responder a mudanças de ordem metodológica e satisfazer

Capítulo V – A professora Sofia

essa exigência, Sofia teve de recorrer à introdução de novos instrumentos (sensores, computadores e calculadora gráfica) e a novas técnicas de trabalho, conseguindo mudar algumas práticas, na tentativa de satisfazer o papel ativo e criativo que o aluno deve ter em sala de aula na procura de conhecimentos:

O novo programa obrigou-me a mudanças em termos de prática letiva. Tive de pesquisar e tentar arranjar outras ferramentas de trabalho em determinados assuntos. Por exemplo, tive de construir os Power Point com imagens ilustrativas, procurar simulações, aprender a trabalhar com a calculadora gráfica, enfim (...). Se eu passar apenas o slid, ninguém liga.

(1ª Entrevista)

Sofia confessa que há alunos que não mostram interesse pela informação digital, pelo que sente que o seu esforço não é compensado, já que a importância que o aluno lhe atribui não é suficiente para captar permanentemente a sua atenção: “sinto que os nossos alunos não dão a devida atenção ao nosso esforço. No uso destes instrumentos, poucos lhe dão a devida atenção e captam o essencial” (1ª Entrevista). Considera que, o facto da informação estar praticamente acessível a todos acaba por não valer por si mesma, na medida em que não garante a motivação dos alunos e consequentemente o conhecimento dos conteúdos acaba por ser limitado pela falta de interesse. Este facto confirma a opinião de Perrenoud (2006), quando defende que o computador nem sempre é a melhor forma para a compreensão da matéria por parte do aluno, pois a motivação demonstrada pelos alunos aquando do seu uso pode ser superficial e de pouca duração e, portanto, ilusória. Acrescenta ainda que, a utilidade dos meios audiovisuais depende da metodologia com que são usados, já que não são apenas os meios que contam, mas sim a forma de apropriação desses meios que permitem criar uma situação educativa:

(...) As novas tecnologias estimulam uns alunos e outros não. Há alunos que nada os estimula, outros ficam curiosos e vão apreender. Se estes meios não forem complementados com outras estratégias e instrumentos os alunos não se interessam, ficando o conhecimento aquém do que se pretende.

(1ª Entrevista)

Para contornar esta dificuldade, Sofia opta pelo desenvolvimento de estratégias que requerem o acompanhamento do aluno a fim de lhe captar a atenção permanentemente. Começa por explicar os conteúdos, utilizando estratégias que retêm a atenção e mobilizam a atuação dos alunos e posteriormente, estabelece a sua relação com os fenómenos do mundo que nos rodeia recorrendo à Tecnologia: “Entendo que os alunos já têm de ter percebido os conteúdos antes de lhes mostrar o Power Point, este serve para sistematizar. As novas tecnologias são piores em alguns aspetos (1ª Entrevista).

Quando percebe que a turma domina o assunto, pede-lhe ajuda para registar no quadro, de forma metódica e explícita, construindo esquemas que traduzam o que foi dito. Sempre acompanhada pelos alunos e apoiando-se em aprendizagens anteriores, Sofia vai construindo no quadro os desenhos ou esquemas que os ajudam a reinterpretar conhecimentos prévios e a alargar conhecimentos:

A minha aula resulta melhor “largada” com desenhos e esquemas no quadro, mesmo que mal feitos, eles vão acompanhando melhor, do que propriamente com a aula previamente construída e com a qual eu gastei tanto tempo (...)
(1ª Entrevista)

A construção destes esquemas é para si um momento muito importante das suas aulas, o qual desenvolve com dupla finalidade, “ajuda os alunos quando em casa forem estudar e por outro lado, é um exercício de auto correção, na medida em que se não for perfeito apaga-se e tentamos fazer melhor” (2ª Entrevista).

Para colmatar as dificuldades destes alunos, Sofia tenta encontrar estratégias alternativas, dando especial atenção à sua motivação, o que passa, por dar um contexto da realidade através de histórias vivenciadas, e explorando as situações através de filmes ou simulações. A professora manifesta uma grande preocupação em reter a atenção da turma, manipulando diversos materiais, encorajando-os ao trabalho e pressionando-os para responderem às questões que levanta, uma após a outra, com o propósito de os “espicaçar”.

Outro aspeto a referir é a importância que atribui à reestruturação dos conhecimentos adquiridos informalmente. Sofia sabe que a educação formal pode ajudar a reestruturar os conhecimentos adquiridos informalmente e a adquirir outros novos que se aproximem mais dos conhecimentos cientificamente aceites, pelo que, nas

Capítulo V – A professora Sofia

suas aulas tem sempre presente os conhecimentos prévios que os alunos evidenciaram acerca do tema. Da análise que faz a este respeito, Sofia recolhe que os alunos têm diferentes domínios do conhecimento. Nos momentos de diagnóstico que realiza, a professora encontra aprendizagens informais erradas, incompletas ou mal compreendidas e este fato condiciona a sua atuação:

Quando aplico o teste de diagnóstico percebo que há alunos que trazem conhecimentos prévios e outros que não. Neste momento já tenho uma ideia aproximada de quem traz alguma coisa, quem traz potencial em desenvolvimento e quem está tipo “tábua rasa”. De maneira que tenho isso em consideração.

(1ª Entrevista)

No que se refere a atividades investigativas, pode dizer-se que são pouco desenvolvidas. Sofia considera que a falta de tempo é o fator inibidor destas atividades, repetindo constantemente: “o programa é muito extenso e não temos tempo para grandes atividades práticas, que não sejam as que o programa nos obriga”. Acrescenta que, a realização de projetos, trabalho autónomo ou de grupo ou até a resolução de problemas emergentes das mudanças sociais, são tarefas que canaliza muitas vezes para fora da sala de aula. Deste modo, não se observam muitos momentos de ensino centrado no aluno e na sua iniciativa. A professora assume uma atitude diretiva para poder cumprir o programa:

Em termos de investigação, pois fazem fora da sala de aula conduzida por mim, em sala de aula é impossível. Não há tempo. Nós temos sempre assuntos a tratar e se algum dia nos atrasarmos temos de reestruturar para na aula seguinte se repor o tempo que se gastou, não digo o tempo perdido, mas o tempo que se gastou.

(1ª Entrevista)

Este facto foi confirmado durante a observação de aulas, onde pouco se afigura a valorização de competências e a aquisição de conhecimentos pela aprendizagem ativa. Nas nossas breves conversas, Sofia confessa que os alunos são pouco interventivos, não conseguem trabalhar sozinhos e estão constantemente a solicitar a sua ajuda para a manipulação, seleção e organização dos dados. Este facto agudizado pela pressão da falta de tempo favorece a condução da aula pela professora, deixando para trás competências fundamentais para a evolução conceptual dos alunos, baseada em aprendizagens ou metodologias investigativas.

Sofia está consciente desta dificuldade e, para a ultrapassar, opta por estratégias semi dirigidas, através das quais faz a demonstração e explicação dos conteúdos com a ajuda dos alunos. Numa das aulas observadas, depois de se certificar que a matéria estudada anteriormente já está consolidada, a professora introduz o estudo das fórmulas de estrutura de moléculas poliatómicas com a molécula de metano, recorrendo a simulações e a modelos alternativos (canetas, plasticina e palitos). Com a ajuda dos alunos escreve no quadro toda a informação que os auxiliam na construção da notação de Lewis, fórmula de estrutura e fórmula estereoquímica e, por fim, com a ajuda dos alunos, faz esquemas no quadro e dita os conceitos mais importantes. Durante a observação e comparação das várias situações ilustradas pela docente, quer através do manuseamento de materiais, quer através da visualização de filmes ou de imagens inseridas no Power Point, Sofia vai colocando várias questões que permitem ao aluno fazer a previsão e justificar a tomada de decisões, como se evidencia no seguinte excerto de uma aula observada:

Professora - Vou então passar um pequeno filme, registem o site para rever em vossa casa. Com base no filme vamos analisar a geometria da molécula. António qual será?

António – Tetraédrica.

Professora – Muito bem. Vamos lá confirmar com o nosso estudo. Começamos pelos exemplos mais típicos, o metano – CH_4 . Quais os átomos que constituem as moléculas e quais as suas configurações electrónicas?

Alunos – O Hidrogénio, $1s^1$ e o Carbono $1s^1 2s^2 2p^2$.

Professora – Quantos electrões de valência possui o carbono?

Alunos – Quatro.

Professora – O hidrogénio tem um electrão de valência e de acordo com a Notação de Lewis começamos por representar os electrões de valência em torno do átomo central, orientando-os de modo a que possam estabelecer quatro ligações covalentes simples com cada um dos átomos de Hidrogénio. Se quisermos desenhar a fórmula de estrutura, vamos pensar quantos electrões são necessários para que se cumpra a regra do octeto. Esta regra assume a tendência que os átomos têm para adquirir estrutura de gás nobre. São quantos Carla?

Catarina – Oito

Professora – E o Hidrogénio?

Catarina – Dois

Professora – Mas como o Carbono tem quatro eletrões de valência, quantos são necessários?

Ana – Oito, 4×2 .

Professora – Quantos são os electrões de valência?

Alunos – Dezasseis

Professora – Se são necessários dezasseis electrões e só tem oito, então tem de haver electrões partilhados. Quantos serão os electrões ligantes ou partilhados?

Catarina – Quatro pares de electrões.

Professora – Se são quatro pares de electrões ligantes, não vai haver electrões não ligantes, pois o número de electrões de valência menos o número de electrões ligantes = zero.

Mas a fórmula de estrutura informa um pouco mais, mostra-nos que as ligações são covalentes simples e diz-nos quantos electrões são ligantes e quantos são não ligantes. No entanto, esta fórmula não nos dá a geometria. A que nos indica o tipo de geometria é a fórmula estereoquímica e para escrevê-la no quadro eu vou pedir ajuda às canetas para vermos porque é que fica assim. Cada caneta representa os pares de electrões ligantes entre o Carbono e o Hidrogénio. Que interações existem entre os dois átomos?

Dora – Atracções.

Professora – Muito bem. Vamos então escrever no quadro.
(Aula de 7 de Fevereiro)

No desenvolvimento das suas aulas constata-se que, a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades depende de outros a desenvolver previamente e a adquirir, facto confirmado pela professora quando afirma: “Todas as aulas estão interligadas. Eu faço sempre a interligação, até mesmo dos vários assuntos, mesmo que seja um assunto diferente, mas terá necessariamente uma ligação com o assunto anterior” (1ª Entrevista). Sofia tem a preocupação em adotar uma estrutura curricular sequencial, relacionando todas as atividades com aprendizagens anteriores e futuras:

“**Professora** – Recordam-se do que demos na última aula? Falamos da ligação química dos átomos, vimos que os electrões de valência experimentam uma variação de energia mais significativa na formação das moléculas. Falamos acerca das moléculas diatómicas homonucleares. Lembram-se quais foram?

Alunos – O_2 , N_2 , F_2 e H_2 .

Professora – Nas moléculas de H_2 e F_2 a ligação é covalente simples, O_2 a ligação feita é covalente dupla e na molécula de N_2 é covalente tripla. Falamos da energia de dissociação e concluímos que, em termos de polaridade, são moléculas...?

Ana – Com igual polaridade.

Professora – Vamos ver um exemplo de uma molécula polar, o HCl . Quantos electrões de valência existem em cada um dos átomos?

Rafael – O Hidrogénio tem 1 electrão e o Cloro tem 7 electrões.

Professora – Logo a ligação é covalente simples. Mas, pelo facto do Cloro ser mais electronegativo pode puxar mais os electrões para si.

Podemos então dizer que esta ligação é covalente polar e pode ser representada por uma entidade matemática chamada?

Alunos – Vetores.

Professora – Representamos o vetor momento dipolar, o qual tem um dado comprimento relacionado com a electronegatividade. Também analisamos este gráfico que nos mostra a a energia de dissociação/ligação e o comprimento de ligação na molécula de O_2 . Lembram-se qual é esse valor?

António – 121pm.

Professora – Hoje irão analisar as moléculas poliatómicas. Para introduzir este assunto vamo-nos socorrer dos assuntos do 9º ano. Lembram-se? (...) Nada? (...) Então vamos rever o filme.
(Observação da aula de 7 de Fevereiro)

Sofia procura focar a atenção dos alunos utilizando os meios audiovisuais e pedindo-lhes ajuda para escrever no quadro as palavras-chave dos assuntos tratados, de forma a construir um esquema visual que os ajude a escrever as notas ou ilustrações sobre aspetos-chave da aula. À medida que apresenta os conteúdos a professora move-se pela sala para ter boa visibilidade do trabalho desenvolvido por cada aluno e favorecer o diálogo. Sempre que possível, utiliza o computador como ferramenta apelativa que propicia a interatividade, procurando obter o feedback programado em função das questões colocadas e das respostas que pretende obter do aluno:

Professora - Para finalizar, passamos agora a ver mais um pequeno filme sobre a polaridade das ligações químicas e a sua relação com a electronegatividade.

Na próxima aula vamos ampliar o nosso estudo a outras moléculas menos representativas. Para já vamos fazer uns exercícios de revisão (apresentação no quadro interativo de uma ficha de trabalho).
(Aula de 7 de Fevereiro)

Outro aspeto que se destaca nas suas aulas prende-se com a necessidade de abrir sempre um espaço para que os alunos apliquem os conhecimentos. No final das mesmas, Sofia dedica alguns minutos para a resolução de exercícios que retira das fichas que constrói previamente, sobre assuntos tratados no tema ou em temas de unidades e de anos anteriores, a fim de lhes “refrescar a memória”. Confessa: “não gosto de ocupar toda a aula a falar da matéria, há sempre espaço para outro tipo de atividades” (1ª Entrevista).

Na resolução de problemas, a professora assume um papel semi-diretivo. Assim,

Capítulo V – A professora Sofia

após a entrega da ficha de trabalho, procura estimular os alunos para a sua resolução, abrindo um espaço para o trabalho autónomo, ao mesmo tempo que vai levantando várias questões e selecionando várias respostas que vai comentando, fazendo-os pensar e orientando-os na construção da própria resolução:

Professora – Vamos pegar nos dados da aula anterior e continuar. O que nos falta calcular?

Alunos – A média.

Professora – E para que servem esses valores?

Ana - Para calcular a resistência.

Professora – Só a média e os restantes dados?

António - Calculamos o valor médio e a energia fornecida.
(Aula de 5 de Maio)

Quando passa pelas várias mesas de trabalho para observar o que está a ser feito, Sofia vai comentando, em voz alta, quer as resoluções que estão corretas, quer os erros cometidos por alguns alunos, incentivando sempre para o trabalho. Se percebe que um aluno não está a trabalhar convenientemente, faz a observação com cautela de modo a não o inibir. Quando sente que a maioria dos alunos já conseguiu chegar ao resultado pretendido inicia a correção no quadro e nesta fase o grupo faz uma análise dos diversos resultados. Apresenta-se, de seguida um episódio ilustrativo do que acabou de ser dito:

Professora – Então, vamos lá (...). Já alguém chegou a um resultado?

Catarina – 959,2.

Professora – Pode resolver no quadro?

Catarina – $P = U \times I = 4,76 \times 2,77 = 13,2 \text{ W}$

$$E = P \times \Delta t = 13,2 \times 720 = 9504 \text{ J}$$

$$\Delta\theta = 31,5 - 21,5 = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$C = Q / m \Delta\theta = 959 \text{ J Kg}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$$

$$E_r = |9504 - 9004| / 900 = 6,6\%$$

Professora – Querem criticar o resultado? Quem fez por outro processo?

(Aula de 5 Maio)

Na discussão dos assuntos, que incide nas dificuldades evidenciadas, pede ajuda aos alunos para explicarem com linguagem formal e adequada, os passos realizados. Se durante a discussão deteta dificuldades nos alunos, sobretudo quando sente que uma determinada dúvida é partilhada por muitos, atua na hora, explorando coletivamente o

assunto através de novos exemplos ou com a ajuda de alunos que aplicam uma linguagem mais acessível à compreensão dos colegas. Para corrigir o trabalho, normalmente seleciona um dos alunos que se voluntarizam, mas por vezes, cabe ao aluno que mostra mais dificuldade na questão ou àquele que está mais desatento, o desenvolvimento desta tarefa.

Outra característica marcante das suas aulas é a propensão para criar um bom clima de trabalho. Enquanto os alunos resolvem o problema proposto, a professora elogia o esforço evidenciado, disponibilizando-se para acompanhar em particular os alunos que apresentam mais dificuldades. Por fim, encorajando-os a ir ao quadro, estimula o potencial de cada um, elevando a sua auto-estima e corrigindo ao mesmo tempo os erros que vai detetando quando observa o caderno de alguns alunos:

Enquanto os alunos vão construindo as suas respostas no caderno a professora vai passando perto destes para observar o que está a ser feito, comentando, em voz alta, quer os erros cometidos, quer as resoluções corretas. Faz observações ao que o aluno registou durante a aula, salientando que não registou toda a matéria e dá oportunidade de outros alunos intervirem para corrigir o trabalho de colegas, socorrendo-se de outro recurso ou outros exemplos mais elucidativos.
(Observação da aula 7 de Fevereiro)

Sofia apresenta enorme simpatia e predisposição para os alunos, estabelecendo regras de maneira justa e democrática. Não se identifica com chamadas de atenção do tipo autoritário. Prefere adotar atitudes que geram na turma uma disposição positiva para a aula, o que consegue fazer centrando em si a atenção. Com uma voz carinhosa vai incentivando os alunos a trabalhar: “Vamos lá trabalhar, se precisarem de mim, estou aqui para vos ajudar”. Toda a aula decorre num registo calmo, onde coexiste o respeito dos alunos pela professora e desta para com eles.

A experiência que Sofia acumulou ao longo dos vários anos de ensino associada ao forte sentido da responsabilidade profissional, domínio dos conteúdos da disciplina e planeamento das suas aulas, incluindo metodologias novas e diversificadas, fazem com que as aulas decorram naturalmente sem qualquer constrangimento. Não se registam casos de indisciplina e todos os alunos, embora pouco participativos, mostram-se interessados e trabalhadores.

Dificuldades no processo de ensino/aprendizagem

Sofia procura responder às orientações metodológicas do programa, implementando metodologias mais ativas, incluindo a procura de autonomia do aluno e a responsabilidade pela própria aprendizagem. Porém existem dois aspetos que dificultam o seu desenvolvimento. Por um lado, a extensão dos programas e, por outro, a passividade que os alunos apresentam dentro e fora da sala de aula.

Sofia confessa que a principal dificuldade de implementação das Orientações Curriculares está relacionada com a falta de trabalho dos alunos, pois apesar de estar constantemente a dizer-lhes que é fundamental que se envolvam ativamente no seu processo de ensino, investindo no estudo, dedicando mais tempo para pensar sobre os assuntos, resolvendo exercícios ou investigando sobre situações concretas, sabe que a maioria destes alunos não o faz. Este facto, influencia a forma como a professora planifica e desenvolve a sua aula, obrigando-a a conduzir e controlar o processo de ensino:

A falta de trabalho dos alunos condiciona o meu trabalho. Este é um assunto deles. Nós fazemos o que é possível. Não podemos é ir a casa de cada um para os obrigar a estudar. Quer dizer, em sala de aula procuro responsabilizá-los para a necessidade de desenvolverem trabalho individualmente. Este é fundamental e nada o substitui, nem que eles tenham 50 explicações. Eu costumo dizer, acerca de dados assuntos de Física e Química, por exemplo, acerca de alguns exercícios dos painéis solares, nem que façamos aqui 500 exercícios, se em casa não experimentarem a fazer sozinhos, não os aprendem.

(1ª Entrevista)

Esta dificuldade vai condicionar naturalmente as aprendizagens dos alunos e mais tarde refletir-se nas suas avaliações: “alguns fazem e outros não, daí que nos momentos de avaliação formais os resultados escolares não sejam tão bons quanto o desejado. Há os que correspondem porque trabalham, e aqueles que não conseguem porque não lhe pegam ou fazem apenas com ajuda, não estão habituados a pensar. Apesar de, na aula ‘batalharmos’ e tornarmos a ‘batalhar’ as matérias, mas não é a mesma coisa. Eles têm de tentar fazer” (1ª Entrevista).

No que diz respeito à extensão dos programas e à carga horária disponível, Sofia afirma que o tempo que disponibiliza para as aprendizagens de determinado conteúdo não chega para desenvolver na perfeição o seu trabalho. Esforça-se muito para ajudar os seus alunos, pois percebe que o grau de dificuldade da disciplina é bastante elevado e se não existir da sua parte muito rigor e disciplina em casa o trabalho em sala de aula está condicionado, e isso pode trazer implicações para as aprendizagens dos alunos. A este respeito, explica:

Isto é difícil. Não há nenhuma disciplina no secundário que se iguale a esta, nem mesmo a Matemática. Mas há ainda, no 1.º ano, outra agravante. É tanta coisa, tanta coisa, tanto assunto específico e difícil que nem nós sabemos para onde nos virar. Eu não tenho tempo para nada, nem para ir à sala de professores ou para ir tomar um café ao bar, é sempre a correr. Há sempre materiais para preparar. O último trabalho experimental, o trabalho com o osciloscópio, onde se determina a tensão eficaz e a tensão máxima, eu não páro. São tantas coisas para se preparar, são horas para juntar o material e testar o seu funcionamento. Sim, porque as coisas não podem ficar de um ano para o outro e nem sempre estão acessíveis e antes dos alunos o realizarem é preciso ver se tudo está a funcionar para garantir que vai correr bem.
(2ª Entrevista)

Tal como Sofia refere, o seu trabalho é também acrescido pela necessidade de semanalmente preparar as aulas prático-laboratoriais, pois apesar da Direção ter conseguido satisfazer algumas exigências, como a condução destas aulas em laboratório equipado para o efeito e realizadas com metade da turma, ainda se registam limitações, por exemplo, não estão a ser apoiadas, a tempo inteiro por um Técnico de Laboratório, tal como previsto, ficando a organização dos materiais, antes e depois da aula, sob a responsabilidade da professora, o que naturalmente lhe acarreta uma sobrecarga de trabalho.

Práticas avaliativas

Esta secção pretende dar a conhecer o modo como Sofia percebe e desenvolve as suas práticas avaliativas. Começa por identificar a concepção que a professora tem acerca da avaliação e de seguida procura entender-se de que forma utiliza essa concepção ao gerir o seu processo de ensino/avaliação. São levantadas as questões: Qual a primeira ideia que lhe ocorre quando ouve a palavra avaliação e porquê? Quando avalia? Como avalia? O que avalia? Quem avalia? A explicitação de uma situação avaliativa, centrada na descrição que Sofia faz acerca da última vez que avaliou os seus alunos, ajuda-nos a perceber se existe relação entre o processo de ensino e as práticas avaliativas e a estabelecer o confronto entre estas e a sua concepção de avaliação. Por fim, procurou-se conhecer e compreender quais as principais dificuldades que sente na sua prática avaliativa e as estratégias que utiliza para as tentar ultrapassar.

Concepção de avaliação

Quando questionada acerca do impacto que a palavra avaliação lhe provoca, a professora reconhece que é uma tarefa que deve acompanhar todos os passos do processo de ensino e de aprendizagem. Para Sofia esta é uma tarefa didática de gestão, que acompanha e regula diariamente o seu trabalho:

É o feedback do nosso trabalho, o qual obtenho pela prática do dia-a-dia, pois todos os dias fazemos avaliação, todos os dias fazemos avaliação informal e depois através dos momentos formais com os testes, fichas e relatórios das aulas práticas.

(1ª Entrevista)

Refere-se a dois tipos de avaliação, que designa por formal ou informal. Na esteira do que é defendido por Fernandes (2011), também reconhece a avaliação informal como aquela que é feita todos os dias e cuja finalidade é conhecer os objetivos a que todos se propõem e melhorar a sua atuação. Por este motivo, esta é uma tarefa que a acompanha diariamente: “avalio todos os dias, qualitativamente” (2ª Entrevista). As informações que vai recolhendo ajudam-na, não só a escolher o caminho a seguir, como a complementar a informação que obtém nos momentos formais, onde inclui os testes, as fichas e os relatórios das aulas práticas.

Para garantir maior equidade segue os critérios de avaliação aprovados na sua escola e que, com alguma plasticidade, foram ajustados à especificidade do departamento curricular que integra:

Quando chego ao final do período, fazemos as nossas contas com as percentagens que estão estipuladas na escola, os 65% para a componente teórica, os 30% para a componente prática e os restantes 5% para o domínio dos valores.

(2ª Entrevista)

Sofia considera que deve ser rigorosa e justa na avaliação dos seus alunos, procurando “ser o mais objetiva possível” (2ª Entrevista). No entanto, a professora sabe que a avaliação tem associadas incertezas de difícil superação, pelo que nem sempre atribui ao aluno a classificação que a aplicação dos mesmos lhe confere, “digamos que não sou muito rigorosa nas contas”. Para enriquecer e superar as dúvidas, a professora acolhe os contributos da avaliação informal, a qual julga não estar muito distante das informações que retira dos instrumentos formais, pois graças à sua longa experiência consegue perceber com rigor o nível de conhecimentos de cada aluno, afirmando que esta avaliação não anda longe dos resultados que o aluno alcança nos momentos formais. Nesta reflexão, Sofia acrescenta um episódio que se passou consigo e que consubstancia o que foi referido:

Faço as minhas contas e depois a minha nota anda ali. É um pouco resultante desses cálculos, mas pode acontecer que as minhas notinhas ajudem a favorecer o aluno. Por exemplo, há uns anos atrás tive um rapaz a quem atribuí a classificação de 17 valores nos dois primeiros períodos, mas eu pensava que ele era garoto para ir ao exame com 18. Estava preparadíssima para lhe dar essa nota no final do ano, quando ele no último teste me tira 13 valores. A ‘coisa’ correu mal e eu pensei “Ai

Jesus como é que eu agora justifico subir-lhe a nota para 18 se ele falha assim?”. Inicialmente pensei manter o 17, mas aquilo andava enrolado na minha cabeça, pela forma como o aluno se tinha comportado na aula durante todo o ano. Eu expunha a matéria e ele imediatamente se disponibilizava a ir ao quadro, ajudava os colegas e fazia-me perguntas que davam a entender que percebia perfeitamente as matérias. Bom, eu sempre pensei que ele merecia mais e após longa reflexão sobre essa matéria decidi esquecer o resultado do último teste, se todo o ano achei que os conhecimentos do aluno correspondiam ao 18, pois é 18 que eu lhe daria. O aluno quando foi ver a nota pensou que eu me tinha enganado, mas não é que ele afinal vai ao exame e tira 20 valores? Pois é, nem sempre os testes estão certos.

(2ª Entrevista)

Importância atribuída à avaliação formativa

Na experiência, anteriormente referida, Sofia confirma o que pensam alguns especialistas acerca da avaliação (Allal, 1986; Fernandes, 2011, Harlen, 2006; Perrenoud, 1999; Santos, 2010). É muito mais do que atribuir um número, é um processo exigente e construído em sala de aula com o objetivo de conduzir ao sucesso, o qual pressupõe um caminho que se vai traçando ao longo do ano, apoiado em várias informações recolhidas através de instrumentos diversos e constantes e que comprovam que o rigor na avaliação não é ditado exclusivamente pelos testes que o aluno realiza, “Portanto esta questão dos testes não é inteiramente fiável, há muitos outros aspetos que temos de ter sempre em conta” (2ª Entrevista). Para Sofia avaliar compreende assim, uma diversidade de processos que visam validar as aprendizagens e a aquisição de conhecimentos e capacidades por parte dos alunos.

Com este exemplo, Sofia reforça também o papel inclusivo da avaliação formativa. Ao procurar na atitude do aluno informação que o ajude a melhorar a sua classificação, a professora está a envolver e a responsabilizar este aluno, ajudando-o assim a otimizar as aprendizagens. Este voto de confiança traduz-se em mais trabalho do aluno, mais empenho e mais esforço para garantir a si próprio que estava certo e que a professora estava certa quando lhe atribuiu uma classificação superior à sua média, baseada no trabalho que realizou durante o ano:

Neste caso talvez que este voto de confiança lhe tenha dado estímulo para ele trabalhar com mais empenho e dedicação, se tenha esforçado ao ponto de mostrar que merecia e tinha de dar o seu melhor. É por isso que eu sempre digo que a nossa percepção e conhecimento, aquela que vamos tendo dos alunos não se afasta muito das classificações que eles vão ter. Não faço por isso questão de usar com rigor extremo as contas.
(2ª Entrevista)

Mas há ainda outro aspeto a referenciar. Sofia também considera que a avaliação é a matéria de importância fundamental na orientação do seu trabalho, uma vez que viabiliza a recolha sistemática de informação sobre os conhecimentos dos alunos e estes traduzem as suas práticas de ensino. Na primeira entrevista refere a este respeito que, a avaliação “é uma regulação do nosso trabalho e do trabalho dos alunos”, não só ajuda o aluno a regular a sua atuação, corrigindo hábitos e métodos de trabalho, como também nos elucida acerca do caminho que devemos seguir para melhorar o desempenho escolar:

Todos os dias avalio os meus alunos e a mim própria, procuro perceber até que ponto o meu trabalho está a chegar até eles. Se conseguir que eles tenham bom aproveitamento, isso diz-me que o meu trabalho está também a correr bem. Se considerar que não está a produzir os resultados pretendidos, é claro que tenho que mudar as estratégias, procuro fazer de outra maneira, repito um determinado procedimento.
(1ª Entrevista)

A professora considera que a avaliação que realiza informalmente lhe permite comparar os resultados obtidos no decorrer do trabalho conjunto com os obtidos formalmente e a partir daí orientar os alunos, no sentido de procederem às alterações necessárias. Comparando os resultados dos alunos com o pretendido é possível verificar se ocorreram progressos ou se as dificuldades ainda persistem. Esta ideia fica bem presente, quando mais tarde, ao efetuarmos a segunda entrevista, acrescenta:

Eu estou sempre a ensinar e a avaliar. Quando estou a ensinar um determinado assunto, que se relaciona com outro de que falamos anteriormente, eu questiono os alunos, na tentativa de perceber se eles o apreenderam e para verificar se conseguem estabelecer relações entre os vários assuntos. Se achar que eles não aprenderam volto atrás, isso quer dizer que o meu trabalho não correu tão bem. Por exemplo, arranjo uma atividade ou exercício sobre o mesmo assunto, em que a ‘coisa’ é

perguntada de outra maneira. Nunca deixo os assuntos em branco. Faço isso no sentido de os preparar para o exame e para a vida.

(2ª Entrevista)

Diversificação de instrumentos

O primeiro instrumento de avaliação referenciado por Sofia é o teste diagnóstico. Elaborado no início do ano letivo, dá-lhe “pistas” sobre os conhecimentos que o aluno possui. Este teste baseia-se essencialmente nos conteúdos que incidem no módulo inicial, os quais permitem averiguar se o aluno possui ou não os “pré-requisitos” necessários ao prosseguimento do processo de ensino-aprendizagem. Durante uma conversa com a professora sobre a importância que atribui à avaliação inicial, esta refere que: “para além de testar conhecimentos anteriores, foca igualmente as capacidades básicas dos alunos”. Neste sentido, confere-lhe não só o diagnóstico como pode ainda possibilitar a formulação de uma espécie de predição do caminho a seguir para ajudar o aluno a aprender: “é por isso que passo mais tempo do que devia neste módulo, porque considero que os conhecimentos anteriores são cruciais para a apreensão de novos conhecimentos” (2ª Entrevista).

Ao longo do período, adota vários instrumentos para avaliar os seus alunos. Quando lhe é pedido para descrever a última vez em que avaliou os seus alunos, Sofia repetindo: “estou sempre a avaliar, de várias maneiras, pois o conhecimento do aluno não se traduz pelo resultado do teste. Como sabes há catorzes e catorzes, tudo depende dos testes que aplico, da turma que tenho e do estado do aluno” (2ª Entrevista). Nas suas palavras constata-se, uma vez mais, a preocupação em romper com as práticas avaliativas que, no final, sempre acabam ‘medindo’ os conhecimentos do aluno. Sofia sabe que a avaliação arrasta sempre incertezas e para as minimizar pratica uma avaliação mais ampla, incluindo os procedimentos e atitudes que os alunos vão assumindo nas aulas e os resultados que vão atingindo quando aplica todos os instrumentos formais que considera necessários e eficazes para a sua função de avaliador. Sente-se bastante confiante na avaliação pessoal que faz dos alunos, sobretudo quando já os conhece bem, afirmando, “consigo perceber bem as dúvidas que

cada um ainda tem e o que já sabem, com esta experiência já consigo ver bem” (1ª Entrevista). A este propósito relembra outra situação anteriormente vivida:

Tive há tempos um aluno, bom rapaz, sempre que fazia um teste a sua nota era dezasseis ou perto desse valor. Eu no final atribuí essa nota. Então, ele muito triste e dizia-me: Professora, mas o que é que eu tenho de fazer para subir? É claro que eu lá lhe explicava, mas, na verdade ele não passava dali. Isto continuou e o rapaz, que é de uma terrinha aqui perto, foi a exame e entrou no Técnico. Um ano mais tarde, vem ter comigo e diz-me: A professora tinha razão, eu precisava ter investido mais. Pois é, tinha sido um enorme prazer fazê-lo sair dali (...)

(2ª Entrevista)

No campo da avaliação formal destaca os testes, fichas e os relatórios. Nos testes Sofia procura diversificar as questões que utiliza, com articulação dos diferentes conteúdos programáticos da disciplina através de itens de seleção e de construção que avaliam essencialmente o conhecimento e compreensão de conceitos, aplicação dos conceitos e das relações entre eles a situações e a contextos diversificados, seleção, análise, interpretação e avaliação críticas de informação apresentada sob a forma de textos, de gráficos, de tabelas e produção e comunicação de raciocínios demonstrativos em situações e em contextos diversificados (anexo 7).

Considera que estes instrumentos são “essenciais não só para avaliar a parte cognitiva, mas também permitem verificar o conhecimento de algumas atitudes relativas a atividades experimentais (1ª Entrevista). Por este motivo, nem sempre realiza o teste prático, já que nos seus testes sumativos apesar de valorizar predominantemente as competências relativas ao conhecimento e raciocínio, procura introduzir também questões que avaliem competências de outra natureza. A análise dos testes e fichas de trabalho que elabora evidenciam rigor e cuidado ao selecionar criteriosamente os itens, testando várias competências através de perguntas muito diversificadas, cuja cotação se distribui equilibradamente.

Na maior parte das vezes, a componente laboratorial é avaliada através de um teste prático, por período, ou por meio dos relatórios que os alunos elaboram em sala de aula no final de cada atividade. Nestes relatórios os alunos respondem a um leque de questões que surgem antes e após a realização da atividade prática. Estas questões são corrigidas pela turma, mas nem sempre são objeto de classificação por parte da professora. Num dos nossos encontros casuais refere que esta estratégia é premeditada e possui dupla vertente, na medida em que ao corrigir e avaliar aleatoriamente, obriga-os

Capítulo V – A professora Sofia

a estar mais atentos e a tentar fazer sempre o melhor. Os relatórios que Sofia seleciona são corrigidos com bastante rigor, atribuindo-lhe assim, um carácter mais formativo:

(...) Para avaliar formalmente tenho as minhas notas dos testes de avaliação, tenho as notas dos guiões das práticas. Eu não tenho por hábito pedir grandes relatórios, porque a dificuldade da disciplina já é bastante, dá tudo tanto trabalho e eles têm tantas disciplinas que normalmente o que nós aqui fazemos é colocar umas perguntas no final dos guiões do trabalho experimental e classificamos aquilo. Nem sempre. Não dá para serem todas as semanas, porque não fazíamos mais nada. É aleatório, umas vezes uns, outras vezes outros, e lá vamos corrigindo e classificando.

(2ª Entrevista)

Durante a realização do trabalho laboratorial, a professora preocupa-se essencialmente com as dificuldades que os alunos vão sentindo esclarecendo como devem atuar para as superar. Depois de realizarem a actividade os alunos respondem a algumas questões que visam essencialmente dar-lhes a conhecer eventuais desajustes na sua interpretação e para colmatar essas lacunas Sofia opta, sempre que pode, por as corrigir em sala de aula, e por isso não faz questão de os classificar todos. Outra forma de lhes orientar o trabalho é entregando-lhes previamente o guião, do qual constam, como já foi referido, não só as questões que têm uma função retributiva, mas também uma introdução que foca os principais assuntos em estudo:

Estou a lembrar-me, por exemplo, de um trabalho prático. É explicado na sala de aula. Existe um guião com uma introdução teórica, normalmente os alunos já deram essa matéria, mas sempre os ajuda a relembrar. Depois de realizarem a actividade respondem a algumas questões que estão no final e que permitem sistematizar.

Isto não é propriamente um relatório, pois nem todas as semanas podemos fazer, por falta de tempo, mas essas questões permitem verificar se os alunos perceberam o que estivemos a fazer, qual o seu objetivo.

(1ª Entrevista)

Sofia está consciente do trabalho que um aluno do ensino secundário tem diariamente e, por isso, está preocupada em garantir que o resultado final do processo avaliativo o ajude na construção do seu conhecimento. Deste modo, vai aplicando os seus instrumentos de avaliação, com dupla finalidade e, por um lado ajudam a garantir o rigor e equidade necessária à avaliação das aprendizagens e, por outro, ajudam a melhorar a aprendizagem. Durante este duplo processo Sofia apoia-se, tal como foi

referido anteriormente, em diversos procedimentos, desde os mais formais, requerendo a utilização de instrumentos de medida, teste, fichas de trabalho e relatórios, até aos mais informais, como a observação, o questionário e análise das respostas dos alunos. A informação que recolhe informalmente é registada mentalmente:

No momento de aula eu não consigo preencher a grelha de observação, tenho de atender às dúvidas de uns e de outros, ver se as ligações estão feitas. Pode ser um erro meu, mas não consigo preencher na hora, mas é claro que eu consigo perceber quem é que está a comandar as operações.
(1ª Entrevista)

No entanto, a aula observada permitiu constatar que, no quadro dos procedimentos mais informais, a professora está em permanente interação com os seus alunos, atenta às suas intervenções e às respostas que dão no caderno, vai corrigindo os erros que poderão constituir entrave à comunicação, verificando o impacto dessas correções e chamando a atenção para a interligação com conhecimentos anteriormente adquiridos, por exemplo ao nível da Biologia:

Professora - Voltando à molécula de água as ligações O-H são polares ou apolares?

Alunos – Polares

Professora – Como é que se representam? (...) Vocês sabem, pois eu já vi em cadernos e sei que já deram este assunto na Biologia.

Catarina - Está aqui no caderno.

Professora – Ora bem, vamos então escrever no quadro a fórmula de estrutura da água.

(Aula de 2 de Fevereiro)

Como não tem tempo para registar a informação que vai obtendo dos alunos durante a aula a professora socorre-se de listas de observação que regista mentalmente e preenche mais tarde, durante o intervalo das aulas ou em sua casa:

Depois chego a casa e registo as minhas notas. Às vezes no intervalo da aula de 135 minutos tomo as minhas notas. Nesses 10 minutos faço pequenas anotações que me ajudam a atribuir a classificação no final do período.

(1ª Entrevista)

Como tem dificuldade em validar as informações que retira no decorrer das aulas, no final de cada período, Sofia pede aos alunos que preencham uma ficha de auto-avaliação. Nesta ficha (anexo ?), cada aluno tem oportunidade de dar a sua opinião sobre aspetos relacionados com a sua participação em sala de aula, incluindo os relatórios e os trabalhos realizados em casa. No final da ficha, existe um espaço aberto onde o aluno reflete acerca da sua atitude e sobre a forma como decorreram as aulas, indicando sugestões para melhorar a sua classificação a Física e Química A. Estas opiniões são sujeitas a reflexão na turma e posteriormente são lidas, em casa, pela professora e tidas em conta na sua avaliação final.

Fatores que condicionam a avaliação formativa

Sofia considera que, o facto de não ter tempo para formalizar a informação que recolhe regularmente no decurso das suas aulas, faz com que a informação que vai obtendo acerca dos seus alunos não seja objetiva. Esta é uma das dificuldades que expressa em relação à avaliação formativa, chegando a admitir que pode não garantir a equidade e o rigor necessários. No entanto, adianta mais tarde que esse constrangimento é atenuado pela sua experiência, já que situações vividas lhe demonstram que não existem grandes discrepâncias entre a avaliação formal e a informação que retira da aula:

Mas, há uma dificuldade que eu sinto no meu dia-a-dia, na avaliação da aula. Eu penso que, tornar a avaliação da aula muito objetiva é uma dificuldade que eu sinto. Eu não consigo, por exemplo, estar a decorrer a aula, a dar a matéria e ao mesmo tempo tirar apontamentos objetivos e significativos sobre a atitude de cada um dos meus alunos é impossível, eu não consigo fazer isso e penso que é uma falha minha. Contudo, eu penso, parece-me que registo o essencial, mas na minha cabeça. Consigo fazer no final uma análise do que se passa com cada um. Agora é objetivo? Não, não é objetivo. É a experiência, é uma coisa que não fica longe da realidade.

(2ª Entrevista)

Sofia considera que as informações recolhidas a partir das intervenções que os alunos vão fazendo nas aulas são pouco objetivas, na medida em que não consegue fazer registos sistemáticos e rigorosos da mesma. Como tem pouco tempo, sente dificuldade em registar tudo o que se passa, registando apenas na sua mente os aspetos gerais e em casa, alguns aspetos de realce que possam contribuir para formar uma visão mais clara das dificuldades e potencialidades dos seus alunos:

Quando há alguma coisa digna de realce, quando chego a casa vou apontar na ficha da caderneta do aluno o que aconteceu. Isto nas aulas normais e nas aulas em que se desenvolve a componente experimental procuro fazer a mesma coisa. Mas acho também que com a nossa experiência já não precisamos de grandes apontamentos no decorrer da aula, porque a ‘coisa’ não foge muito da realidade.

(2ª Entrevista)

Mas, o fator tempo, não é o único apontado por Sofia como o principal inibidor do desenvolvimento de estratégias que permitem implementar uma verdadeira avaliação formativa. Outro aspeto que a professora aponta prende-se com a fraca envolvência dos alunos. Para que a avaliação formativa possa ser usada para melhorar as aprendizagens é fundamental que estes se envolvam, que mostrem interesse pelo processo de ensino aprendizagem, o que no entender de Sofia nem sempre acontece. Assim, a falta de motivação dos alunos e consequente desresponsabilização pelo seu processo de aprendizagem não ajuda a implementar este tipo de avaliação:

O que noto também, é que muitos alunos não se envolvem. Até quando fazem o trabalho laboratorial, fazem-no pelo seu aspeto lúdico, gostam de mexer, gostam de ver mover ou ferver. Mas não estão a perceber concretamente para que é que serve, desconhecem aspetos fundamentais, tanto que muitas vezes não conseguem responder às questões. Percebo isso pela construção das suas respostas. Não investem o suficiente e se não desse um empurrãozinho ele não conseguia responder.

(1ª Entrevista)

As palavras da professora deixam transparecer a dificuldade que sente em envolver os alunos em tarefas investigativas e na sua avaliação. Exemplifica através de experiências que retira das aulas práticas, normalmente do agrado dos alunos, para dar a conhecer a dificuldade que alguns alunos têm em desenvolver o método científico ficando aquém o raciocínio através do seu uso. Na esteira do que é defendido por alguns

autores (Cachapuz, 2007; Martins 201; Ramalho, 2007) , durante o desenvolvimento do trabalho a maioria dos alunos limitam-se a manusear os equipamentos e sobrepondo os efeitos sensoriais à reflexão. Esta falta de reflexão e investimento compromete uma avaliação mais eficaz, pois dificulta o feedback que é necessário existir para que ocorra avaliação para a aprendizagem.

A avaliação externa na monitorização do trabalho desenvolvido

Esta secção tem como objetivo fundamental perceber que importância Sofia atribui aos instrumentos de avaliação fornecidos pelo Gabinete de Avaliação Educacional. Se os utiliza para avaliar os conhecimentos dos alunos e em que medida são considerados pela professora como fator de regulação do seu trabalho. Procura-se perceber se esses instrumentos se aproximam ou se distanciam dos instrumentos usados pela professora e se os mesmos se adequam à atividade de ensino que pratica. Por outras palavras, importa saber que importância atribui à avaliação externa e em que medida os resultados desta condicionam o seu processo de ensino/avaliação.

Importância dos exames e dos testes intermédios

A existência do teste intermédio parece condicionar o ensino nesta escola, onde Direção, com a concordância dos professores dos vários Departamentos Curriculares, decidiu aplicar todos os testes realizados pelo IAVE, mobilizando os professores para a preparação dos seus alunos. Sofia concorda com esta medida da Direção:

Eu penso que os testes intermédios são muito importantes e que os devemos realizar. Ainda bem que a Direção desta escola decidiu aderir ao projeto. Mesmo correndo o risco de poderem vir a influenciar

negativamente a classificação interna dos alunos, eles são importantes na medida em que obrigam o aluno a rever os conteúdos.

(2ª Entrevista)

Para dar resposta a esta solicitação, Sofia tenta desenvolver com os seus alunos um trabalho regular, sempre que dispõe de algum tempo, realizando um ou outro exercício de testes passados anteriormente, com o objetivo de relembrar conteúdos lecionados, e ajudá-los a desenvolver conhecimentos que lhes permitam realizar, mais tarde, o exame com sucesso. Apesar da sua luta contra a falta de tempo, devido à extensão dos programas, Sofia não deixa de exercitar os seus alunos, realizando sobretudo exercícios em que os alunos apresentam sempre muita dificuldade, não só pelo elevado grau de dificuldade que os acompanha, mas também para os ‘obrigar’, uma vez mais, a pensar. A professora tem consciência do nível de conhecimentos dos alunos e sabe que para se aprender é preciso fazer, é preciso que os alunos se envolvam efetivamente nas aprendizagens, pois como refere, por mais apoios que se lhes possa prestar ou que possam ter fora da sala de aula, este é um aspeto fundamental que têm de ter em conta se querem melhorar o seu desempenho escolar:

O meu lema é este, mesmo lutando contra a falta de tempo, vou fazendo uma perguntinha hoje, outra amanhã e eles sempre vão revendo. A última vez foi um exercício sobre os painéis que é um assunto sempre muito complicado para os rapazes, porque aquilo é um encadear de raciocínios e eles têm sempre dificuldade em resolver, por causa da mecanização. Eles não estão habituados a pensar. Então quando mete quilowatt-hora, a potência da radiação incidente e horas de insolação é um descabro. A minha experiência diz-me que eles só fazem este tipo de exercício se perceberem o que estão a fazer. A partir daí já é fácil, fazem qualquer um, fácil ou difícil. Mas, para que isso aconteça, eles têm de pensar em casa, têm de trabalhar em casa, coisa que não acontece. É aí que reside o grande problema do insucesso. Eles não trabalham em casa. Alguns até andam nas explicações, mas isso não chega, não é a mesma coisa. A explicação é um trabalho com ajuda, o explicador leva-os ao colo, resolve e eles pensam que fica feito, nunca mais lhe pegam de maneira nenhuma, e quando isso lhes aparece outra vez, vai lá, vai.

(2ª Entrevista)

Como se pode deduzir das palavras da professora, há uma grande preocupação com as aprendizagens efetivas dos alunos, as quais, segundo Sofia, ficam aquém do desejado devido ao pouco empenho demonstrado pelos alunos e por isso teme os resultados que possam obter. Esforçando-se por inverter resultados menos favoráveis, como os que se registaram no ano anterior. Sofia começa por utilizar o teste intermédio

como instrumento para validar os conhecimentos dos alunos e embora lhe atribua um peso inferior ao dos testes que constrói e aplica, não deixa de o considerar de extrema importância, na medida em que viabiliza a recolha de informação que utiliza para corrigir ou intensificar aspetos menos conseguidos:

Faço constar sempre na minha avaliação final os resultados que os alunos obtêm no teste intermédio, embora com um peso inferior, mas se assim não for os alunos não se empenham. O teste intermédio de 2012 deixou-me em pânico, embora no contexto geral não tenha sido mau, registaram-se resultados muito maus, o que me fez prever que o exame não iria correr nada bem.

(1ª Entrevista)

Sofia procura inverter estes resultados menos satisfatórios. Como o teste intermédio lhe dá indicação de algumas fragilidades dos alunos, tenta ainda colmatá-los, apesar de saber que o pouco tempo que lhe resta não é suficiente para rever toda a matéria. Este facto deixa-a muito preocupada, pois sabe que os alunos não têm tempo após o final das aulas para se prepararem convenientemente:

Quero ainda dizer que ao nível do 11.º ano começo a lecionar a matéria na aula de apresentação e só concluo 10 minutos antes de terminar a última aula do ano. Não há tempo para verificar as matérias do 10.º ano, o que é uma falha, pois passado uma semana os alunos vão fazer exame e o que eu acho, tendo em conta os resultados do exame nacional, em particular os do último ano, é que os alunos vão para o exame sem terem tido tempo de se prepararem convenientemente. Se o programa do 11.º ano fosse mais curto nós tínhamos tempo de rever. É claro que temos o teste intermédio que nos é muito útil. Percebemos algumas dificuldades e podemos trabalhar um pouco mais, mas o tempo não chega para rever tudo.

(1ª Entrevista)

Este condicionalismo, relacionado com questões temporais, aplica-se quer ao exame, quer ao teste intermédio, neste caso relacionado com as datas em que ocorre a sua aplicação. Apesar de existir preocupação, por parte dos professores das outras disciplinas, evitando sobrecarregar os alunos com trabalhos e abrindo espaço para o estudo intensivo das matérias que vão ser avaliadas, sente que esse tempo nem sempre é suficiente. Sugere, como estratégia de melhoria, que os mesmos sejam realizados no início do período escolar, altura de menor sobrecarga de trabalho:

Estes testes ‘caiem’ em alturas em que os alunos têm muitos testes, é um ano muito doloroso e se os alunos não forem apertados acabam por não estudar para estes testes, pois apesar dos professores das outras disciplinas não marcarem testes nessa semana, há sempre muito trabalho nas semanas anteriores e nas seguintes que os impedem de estudar. Já aconteceu um ano em que os alunos fizeram dois testes intermédios e um foi realizado em Janeiro, numa boa altura.
(1ª Entrevista)

Relação entre os instrumentos de avaliação e a avaliação externa

Sofia preocupa-se bastante em adequar os seus instrumentos de avaliação aos que são realizados pelo Ministério da Educação e Ciência: “Tenho um cuidado enorme, procuro sempre fazer as minhas questões, construir os meus itens com base na forma como é comum aparecer nos exames” (1ª Entrevista). Realiza dois testes teóricos e um teste prático para validar as aprendizagens práticas e experimentais e nestes as questões que seleciona são preparadas cuidadosamente e procurando fazer coincidir a tipologia e o grau de dificuldade com as do teste intermédio e exame nacional.

Confessa que existe uma forte influência das avaliações externas no seu quotidiano escolar, os quais condicionam o seu processo de ensino e de avaliação, na medida em que, “o resultado dos exames é que determina as regras do jogo. É esse resultado que lança o aluno na universidade e portanto determina o nosso trabalho e as nossas práticas avaliativas” (1ª Entrevista). As suas palavras fazem-nos pensar que Sofia deixa de considerar a aprendizagem geral do aluno e a sua formação geral integral como o único e principal objetivo a ser alcançado, passando a dedicar um tempo significativo da sua aula ao treino de competências e habilidades que o aluno precisa desenvolver e adquirir para se especializar em respostas de determinados tópicos de conteúdos que poderão ser objeto de avaliação no exame nacional.

Está subjacente a ideia de que a organização do trabalho pedagógico, no momento da sua planificação e da sua implementação, é condicionado pelos exames nacionais. Sofia sabe que o aluno precisa atingir metas, cujo alcance depende de um conjunto de ações, entre elas, a organização do seu trabalho na sala de aula. Mas, como conhece o funcionamento do sistema, sabe também que os resultados das avaliações externas irão condicionar as escolhas dos alunos e o papel da sua escola:

Nós sabemos que o exame para eles é muito importante. Pode ditar-lhe o futuro, um valor a mais ou a menos pode desviá-los deste ou daquele rumo. Mas também é de extrema importância para a escola.
(2ª Entrevista)

A avaliação externa como condicionante do processo de ensino/avaliação

A escola está preocupada com os resultados escolares dos seus alunos, evitando criar discrepâncias entre a classificação que é internamente atribuída ao aluno e a que resulta da avaliação externa. No relatório da IGE (2009, pag. 4), podemos ler “A Liderança da escola, pretende melhorar a imagem da instituição, através da adopção de medidas que visam a melhoria dos resultados escolares”. Para que tal aconteça, os professores analisam os resultados obtidos pelos seus alunos e em reunião de Departamento Curricular apontam-se os fatores que os condicionam, elencando estratégias para a sua melhoria, as quais passam pela aproximação entre os instrumentos que os professores constroem e os que são realizados externamente.

Esta preocupação é partilhada por Sofia, pois está constantemente a falar da discrepância entre os resultados obtidos na avaliação externa e a avaliação interna, o que mostra, que esta desempenha grande importância nas práticas de ensino e de avaliação. A professora procura explicações que justifiquem a diferença entre as classificações da avaliação interna dos seus alunos e as da avaliação externa, apontando como possível fator de desvio a classificação dos relatórios da componente experimental:

A classificação dos relatórios entra na componente prática e sinto que em determinados alunos condiciona o resultado final da sua avaliação. Existe aí um fator de erro que pode explicar a diferença entre as classificações internas e externas.

(1ª Entrevista)

Esta discrepância é mais acentuada nos alunos que apresentam aproveitamento baixo. Parte da avaliação dos alunos, cerca de 30% resulta de competências do tipo processual avaliadas sobretudo nas atividades práticas e/ou experimentais,

nomeadamente, o planeamento de uma experiência, a sua concretização e reformulação, recolha e registo, interpretação de resultados obtidos e comparação com as previsões e, por fim, a apresentação e discussão de propostas de trabalho e de resultados obtidos. Ora, como durante a realização do trabalho laboratorial, Sofia não consegue acompanhar todos os alunos, acaba por recolher informação do grupo, influenciada sobretudo por aqueles alunos que mais se revelam:

São os melhores alunos que lideram o grupo, as respostas são orientadas por eles e no momento da discussão, são geralmente os que mais se evidenciam. Isto às vezes é mau para eles, às vezes temos bons alunos, com bom desempenho nos testes e que não gostam de falar. Nesse caso, a nota dos trabalhos práticos acaba por ser inferior.

(1ª Entrevista)

Do exposto, ressalta a ideia de que, durante a realização do trabalho laboratorial, há dificuldade em acompanhar integralmente os alunos durante a realização das várias tarefas, o que acarreta dúvidas sobre o nível de conhecimento de cada um. Afinal, a professora desconhece se todos conseguem realizar a tarefa ou se não o fizeram, qual o motivo pelo qual o aluno não se evidencia, se por desconhecimento ou por timidez. Por isso, acaba por atribuir uma classificação ao grupo. Para diluir o fator de erro são realizados testes da componente prática, onde individualmente o aluno tem oportunidade de mostrar os conhecimentos que adquiriu:

Mas há sempre competências que são avaliadas no grupo e, nesse caso, a nota é comum. Excepto quando tenho a certeza se o que comanda sistematicamente se destaca positivamente ou se o que não trabalha o faz por desconhecimento. Nesse caso faço as devidas correções através dos testes que realizam.

(1ª Entrevista)

Sofia considera estes momentos muito importantes, pois de um modo geral há alunos que ficam mais libertos de eventuais inibições que possam ter em relação ao professor ou à turma, dando a conhecer informações importantes, ao nível do cumprimento das regras de segurança no laboratório, seleção e manipulação do material e execução correta de técnicas. No entanto, tem consciência que “há sempre uma tendência para uns trabalharem mais que outros”. Para recolha desses dados, começa por registar mentalmente o desempenho de cada aluno, para, mais tarde, passar a

informação para a caderneta ou para a ficha de observação, uma vez que durante a aula, para além de considerar intimidatório, não tem tempo para fazer o registo. Apesar de estarem definidas, pelo grupo disciplinar, as competências que tem de avaliar durante a realização do trabalho laboratorial, continuam a subsistir dificuldades e dúvidas ao avaliar trabalhos produzidos coletivamente, referindo-se à falta de equidade e seriedade das informações recolhidas:

Há também a questão dos relatórios. Por vezes, são feitos em grupo e quem comanda as operações são os bons alunos e isso favorece os mais fracos porque a nota é igual para todos. Mesmo que façam o relatório em sala de aula, quase sempre é o que acontece e também pode acontecer que seja necessário concluir em casa e já tenho apanhado relatórios copiados da Internet, de maneira que temos que anular e torna-se muito complicado.

(1ª Entrevista)

Resultam daqui algumas dúvidas, que levam Sofia a afirmar que “esta questão da avaliação é um terreno muito complicado, os juízos que fazemos nem sempre são corretos”. Esta afirmação traduz a incerteza e o erro que está sempre associada à avaliação, por mais rigorosos que sejamos. Para o confirmar, chama ainda a atenção para as dúvidas que estão associadas à avaliação dos exames nacionais, onde não só se exige rigor, como se procura garantir a equidade:

Mesmo nos exames e testes, por mais que se tente evitar o erro e garantir a equidade, há fatores de erro. Como sabes, os nossos critérios têm tópicos que temos de identificar na resposta do aluno e quando a resposta dos alunos não os contemplam eu custa-me ter de atribuir zero pontos. Quando o aluno não refere um dos tópicos e eu sei que ele sabe o que está a fazer, pois até acerta a questão, a classificação que é atribuída não corresponde ao conhecimento real. Isto acontece muitas vezes aos bons alunos. São eles que saem mais penalizados com estes critérios.

(2ª Entrevista)

Nas palavras da professora está subjacente a ideia de que existe sempre alguma incerteza associada a qualquer instrumento de avaliação. Porém, Sofia conhece o funcionamento do sistema, sabe que os resultados das avaliações externas irão condicionar o futuro dos seus alunos e para os ajudar a atingir essas metas, desenvolve um conjunto de ações, no momento da sua planificação e da sua implementação com vista à obtenção de bons resultados nos exames nacionais.

Síntese

Sofia tem cinquenta e seis anos, com perto de trinta como professora. Salta à vista a sua simpatia, a boa disposição e o gosto em falar com os outros, que trata sempre bem. A sua escolha profissional foi marcada por alguns professores, principalmente pelo rigor científico e a sensibilidade que o professor de Matemática do liceu mostrou para consigo, fazendo-a perceber que se nos empenharmos bastante podemos melhorar o nosso desempenho e ultrapassar os obstáculos. Este aspeto é por si valorizado como fator de desenvolvimento profissional.

Começou a ensinar com poucas habilitações, apenas o 7.º ano do antigo liceu, mas depressa percebeu que este era o seu caminho. Sofia gosta de ser professora e gosta da escola onde leciona há largos anos. Tem desempenhado vários cargos de responsabilidade, mas um marco profissional muito importante foi o convite para constituir a equipa diretiva, que o Presidente lhe fez passados três anos de aí estar, mostrando-lhe confiança e reconhecimento pelo seu trabalho. Sofia tem muitos motivos com que se congratular, mas a sua maior gratificação profissional reside nas marcas positivas que deixa nos alunos e que se revelam através da boa relação que mantém com alguns e que se perpetuam mesmo depois de deixarem a escola.

Para promover a aprendizagem dos alunos sente necessidade de preparar com rigor as suas aulas, recorrendo a novos instrumentos e técnicas de trabalho para promover o conhecimento e tentar satisfazer o papel ativo e criativo que o aluno deve ter em sala de aula. Incentiva os seus alunos a investirem autonomamente no estudo, através de métodos de trabalho que inicia em sala de aula e que devem seguir em casa, condição que vê como essencial para que progridam com sucesso.

Para poder cumprir o programa, que considera demasiado extenso e exigente, diz precisar de investir em novos conhecimentos, que a ajudem a dominar a diversidade e especificidade de assuntos que o programa aborda. Sofia tem frequentado ações de formação e recorrido a colegas de outras áreas para responder às questões que os alunos lhe vão colocando, algumas delas relacionadas com as constantes mudanças tecnológicas e sociais impostas pelo evoluir da ciência. Acrescenta que na aplicação

deste programa, têm surgido alguns constrangimentos relacionados com os “contornos ambíguos” que de algum modo a impedem de ter total domínio deste.

Considera que as atividades que promove são as que o programa manda. Para tal, seleciona estratégias e materiais diversificados para reter a atenção e mobilizar a atuação dos alunos, introduzindo novos conteúdos a partir de tarefas previamente preparadas. Começa por exemplos simples, demonstrações com materiais que utiliza no dia-a-dia, filmes ou simulações interativas para explicar os assuntos que constituem casos particulares do conhecimento que quer transmitir e fá-los ancorar em conhecimentos prévios, anteriormente lecionados. Organiza e sistematiza a informação em esquemas conceituais que constrói no quadro, com a ajuda dos alunos e, no final das suas aulas, há sempre um espaço para a aplicação dos conhecimentos. A extensão do programa e a falta de espírito crítico dos alunos são as razões que aponta para justificar uma atitude mais diretiva que diz assumir, disponibilizando pouco tempo para a realização de tarefas investigativas, canalizando, em geral, para fora da sala de aula trabalhos de projeto ou de grupo ou até a resolução de problemas emergentes das mudanças sociais.

No que diz respeito ao ambiente, foi possível observar que as aulas decorrem num registo calmo, onde coexiste o respeito dos alunos pela professora e desta para com eles. A experiência que Sofia acumulou ao longo dos vários anos faz com que as suas aulas evoluam naturalmente sem quaisquer tipos de constrangimentos. Os alunos mostram-se interessados mas são pouco participativos. Esta passividade, tal como referido anteriormente, condiciona o trabalho de Sofia, dificultando a implementação de metodologias mais ativas, embora se note o esforço para incutir a motivação, autonomia e a responsabilização pela própria aprendizagem.

A falta de trabalho que os alunos demonstram dentro da sala de aula, reflete-se, segundo Sofia, também nas suas práticas avaliativas. Para Sofia, a avaliação é uma tarefa didática de gestão, que acompanha e regula diariamente o seu trabalho. A informação que vai recolhendo ajuda-a, não só a escolher o caminho a seguir, como a complementar a informação que obtém nos momentos formais, onde inclui os testes, as fichas e os relatórios das aulas práticas, tentando ser justa e rigorosa na avaliação que atribui aos seus alunos. Para tal, acolhe os contributos da avaliação informal, a qual julga não estar muito distante das informações que retira dos instrumentos formais.

Sofia acredita que a sua longa experiência a ajuda a perceber com rigor o nível de conhecimentos de cada aluno. Por isso, não segue rigorosamente os critérios de

avaliação estipulados no Departamento Curricular. Procura mais informações na atuação dos seus alunos e por vezes altera a classificação em função dessa informação. Porém, não deixa de considerar estas informações pouco objetivas, uma vez que não consegue fazer registos sistemáticos e rigorosos de tudo o que se passa durante a aula. Fá-lo apenas mentalmente e em casa regista alguns aspetos de realce que julga poderem vir a contribuir para formar uma visão mais clara das dificuldades e potencialidades dos seus alunos. Sofia admite a existência de limitações na sua prática avaliativa, pelo que, no final de cada período, é sensível às observações que o aluno faz, durante a auto e hetero avaliação, registando-as em documento próprio e confrontando-as na turma. Deste modo, pensa estar a responsabilizar e a ajudar os seus alunos a otimizar as aprendizagens, pois poderão alterar os seus métodos de trabalho durante o ano, se estiverem conscientes do papel que a avaliação informal possui na sua avaliação final.

Sofia sabe que para aprender é preciso fazer. Procura envolver efetivamente os seus alunos nas aprendizagens, mas sente que o empenho de alguns deles fica aquém do desejado. Por isso, teme os resultados que estes possam obter no exame nacional. Quanto ao teste intermédio, utiliza-o para validar os conhecimentos dos alunos, atribuindo-lhe, contudo, um peso inferior ao dos testes que constrói e aplica. Considera-o de extrema importância, na medida em que viabiliza a recolha de informação que utiliza para corrigir ou intensificar aspetos menos conseguidos, isto é, regula as suas práticas de ensino. Apesar da sua luta contra a falta de tempo, devido à extensão dos programas, Sofia consegue disponibilizar algum tempo de aula para relembrar conteúdos anteriormente lecionados. Dedicar um tempo significativo da sua aula ao treino de competências e habilidades que o aluno precisa adquirir para se especializar em respostas a determinados conteúdos que poderão ser objeto de avaliação no exame nacional e preocupa-se bastante em adequar os seus instrumentos de avaliação aos que são realizados pelo Ministério da Educação. As questões que seleciona são preparadas cuidadosamente, procurando fazer coincidir a tipologia e o grau de dificuldade com as do teste intermédio e exame nacional. Realiza sobretudo exercícios em que os alunos apresentam sempre muita dificuldade, não só pelo elevado grau de dificuldade que os acompanha, mas também para os ‘obrigar’ a pensar.

Capítulo VI

CONCLUSÕES

As conclusões de uma investigação desta natureza, de cunho fortemente exploratório, ajudam a ampliar o conhecimento sobre o fenómeno em estudo, não só pelo contributo à edificação de saberes sobre a atividade docente, mas também pelas interrogações que suscitam. Como Ponte (2002) sugere, investigar sobre as práticas docentes ajuda-nos a adquirir um conhecimento fundamentado sobre elas e ao refletirmos podemos descobrir novos caminhos, construindo e concretizando soluções.

Neste capítulo começa-se por fazer uma breve apresentação do estudo seguindo-se-lhe, uma reflexão sobre o que me foi dado a ver das principais ideias que se evidenciaram nas práticas de ensino e avaliação dos dois professores que participaram nesta investigação, sem ter a pretensão de fazer generalizações com o universo de professores de Física e Química. Apresentam-se aqui os principais resultados do estudo, comentando-os no sentido de clarificar um pouco mais alguns aspetos que inevitavelmente ficaram por esclarecer, com o objetivo de compreender cada caso, identificar aspetos fundamentais da sua atuação e contribuir para ampliar o conhecimento sobre as práticas e as implicações para o desenvolvimento curricular. De seguida, apresenta-se uma secção onde são apontadas algumas limitações do estudo, bem como as dificuldades sentidas no seu desenvolvimento. Por fim, as conclusões apontadas servem de base a um conjunto de considerações gerais que sugerem algumas implicações para o desenvolvimento do ensino da Física e Química e das práticas avaliativas dos professores, em geral.

Breve apresentação do estudo

O presente estudo fundamenta, descreve e interpreta uma investigação sobre a forma como dois professores de Física e Química A, estruturam o ensino e orientam as suas práticas avaliativas, tendo por base os Princípios Orientadores da Revisão Curricular do Ensino Secundário. Tem como objetivo compreender de que forma professores de Física e Química A interpretam e implementam o currículo, que metodologias de ensino adotam e como orientam as suas práticas avaliativas. Para tal, foram formuladas as questões centrais da investigação, referidas no capítulo I, e que aqui se recordam:

Questão 1 - Que entendimento do currículo revelam professores de Física e Química A e de que forma o concretizam?

Questão 2 - Que entendimento sobre a avaliação estes professores revelam e como a concretizam junto dos seus alunos?

Questão 3 - Que relação estabelecem entre as atividades de aprendizagem e a avaliação aplicada na sala de aula?

Questão 4 - De que modo os instrumentos de avaliação externa, exames e testes intermédios, são utilizados por si como indicadores de desempenho e autorreguladores das aprendizagens?

O currículo de ensino da Física e Química A tem como intenção final promover a literacia científica dos alunos através da consolidação de saberes no domínio científico, técnicos e sociais (ME, 2004). Pretende desenvolver em cada aluno um quadro de referências, de atitudes, de valores e de capacidades que o ajudem a intervir em assuntos controversos com impacto na sociedade e no ambiente.

Na esteira do que é proposto a nível internacional (Caamaño, 2005; Fernandes, 2011b; Millaré, 2008; Perrenoud, 1999; Black & Wiliam, 2006) o ensino, as aprendizagens e a respetiva avaliação devem ser encarados numa perspetiva integrada, na qual, a avaliação de carácter formativo desempenha um papel fundamental. Este tipo de avaliação deve decorrer permanentemente no contexto natural das atividades a

desenvolver pelos alunos, as quais assumem uma grande diversidade de formatos conforme o programa preconiza, visa proporcionar ao aluno o conhecimento do nível de competências já alcançadas com vista ao seu melhoramento, devendo, por isso, ser adequada à natureza de cada uma das tarefas em causa e incidir sobre todas elas (Fernandes, 2011b; Murillo, 2010; Reis, 2011; Santos, 2010).

Quanto ao papel da avaliação externa, da responsabilidade do Ministério de Educação e Ciência, exames nacionais e testes intermédios, os primeiros visam a certificação e seriação na entrada ao ensino superior e, os segundos, o reforço das aprendizagens. Para alguns autores (Galrinho, 2009; Kellaghan & Madaus, 2003; Sousa, 2013), estes instrumentos permitem fazer um acompanhamento do desempenho dos alunos e do cumprimento dos programas, podendo ser entendidos como instrumentos de monitorização das aprendizagens dos alunos e de regulação do sistema.

Para concretizar o estudo, considerou-se enquanto participantes dois professores que lecionam a disciplina de Física e Química A. Ambos são profissionais competentes e com uma vasta experiência de ensino, estão bem integrados nas respetivas escolas, nas quais permanecem há cerca de vinte anos. À data da recolha de dados, Miguel era professor do 11.º ano de uma turma do curso de ciências e tecnologias e Sofia era professora do 10.º ano do mesmo curso.

O estudo foi conduzido no quadro da investigação interpretativa, centrado na procura de significados que estes professores atribuem às suas práticas de ensino, com ênfase na relação entre as atividades que realizam e os instrumentos que utilizam para avaliar as aprendizagens dos alunos. Para tal, a combinação da entrevista e a observação de aulas permitiu ver e ouvir o professor e a recolha documental completou esta informação. Assim, considerou-se importante atender a quatro aspetos. O primeiro diz respeito ao conhecimento do professor acerca do currículo oficial, em particular, sobre as metodologias que adota na tentativa de operacionalizar o ensino da Física e Química A. No segundo, são as conceções que revelam acerca da avaliação, que interessa ter em conta para compreender se estas se repercutem nas suas práticas avaliativas. O terceiro é a articulação entre as atividades que selecionam para promover a aprendizagem e a respetiva avaliação. O último aspeto prende-se com a importância que atribuem aos instrumentos de avaliação externa, exames e testes intermédios, e pretende verificar até que ponto estão a ser utilizados como indicadores de desempenho e auto-reguladores das aprendizagens.

Capítulo VI - Conclusões

Cada professor deu origem a um estudo de caso, cuja estrutura resultou da combinação entre o processo analítico sobre os dados recolhidos e as considerações teóricas, as quais incidiram sobre o currículo, tomando como pedras basilares as metodologias que adota para promover a aprendizagem e a respetiva avaliação, assim como as dificuldades que enfrentam na sua implementação. Em cada caso é posta em evidência a conceção do professor acerca do currículo oficial, com ênfase nas práticas curriculares que adota para promover a aprendizagem e responder às orientações curriculares, ilustrado com alguns episódios da sala de aula que procuram evidenciar o modo como o põe em ação com os alunos. De seguida, apresenta-se a sua conceção sobre a avaliação, a forma como esta decorre no contexto das atividades desenvolvidas e as dificuldades que os professores enfrentam durante o processo avaliativo. É também apresentada a reflexão do professor sobre a importância que atribui à avaliação externa, na tentativa de se compreender se esta influência as suas práticas de ensino.

Relativamente ao professor, pressupõe-se que possui um conhecimento próprio e profissional que se desenvolve continuamente, marcado pelo percurso que vai fazendo, o qual determina a sua atuação em sala de aula. Assim, primeiramente foi feita a sua apresentação, com um breve retrato, onde é traçado o percurso biográfico e é descrito o contexto profissional que lhe deu forma, com destaque para algumas situações vivenciadas, que ocorreram ao longo do tempo, que evidenciam como ocorreu o crescimento profissional e justificam a sua ação na implementação do currículo, e em particular as suas práticas avaliativas.

Síntese conclusiva dos resultados

Conhecimento e implementação do currículo

O conhecimento que o professor revela acerca do currículo oficial é um elemento fundamental na implementação das orientações curriculares, as quais requerem novas práticas ou estratégias pedagógicas, novos materiais ou meios didáticos e, sobretudo novas concepções e orientações educativas integradas na realidade escolar (Alves, 2004; Fernandes, 2011b; Martins, 2003; Murillo, 2010; Roldão, 2009). Para caraterizar a relação do professor com o currículo oficial, considerou-se relevante atender às seguintes questões: que visão tem sobre o currículo instituído? que implicações trouxe para a sua prática? que atividades e recursos seleciona para o pôr em prática? quais as principais dificuldades em o operacionalizar?

Visão geral do currículo, sua adesão. Os resultados obtidos no presente estudo sugerem que os dois professores de Física e Química A conhecem os princípios que orientam o currículo instituído e procuram cumprir as sugestões metodológicas que preconiza, apesar de considerarem a sua extensão, abrangência e ambiguidade fatores que dificultam e condicionam a sua adesão.

Sofia revela um sentimento de instabilidade face às sucessivas mudanças que se têm feito sentir ao longo dos anos. Não questiona a pertinência dos temas que incorpora, oito grandes temas organizacionais em torno dos quais se propõe a organização do ensino das duas componentes científicas, a Física e a Química, porém, considera-o “bastante violento”, não só pela extensão, como também pela diversidade de temas que aborda. Na sua opinião, o programa apresenta contornos ambíguos que poderão ter influência nos resultados escolares, na medida em que lhe acarretam alguns constrangimentos, relacionados com o seu total domínio. Realça o facto das orientações pedagógicas não serem claras, quando se referem ao nível de aprofundamento e

Capítulo VI - Conclusões

finalidades da disciplina, uma vez que mantém praticamente os mesmos conteúdos que se encontravam distribuídos pelos três anos do antigo ensino secundário em dois anos, e, com um nível de complexidade muito semelhante. A sua opinião confirma a ausência de clarificação, anunciada anteriormente por Bidarra et al., (2007), a qual gera uma amálgama de diretivas e de interpretações que conduzem a dificuldades de implementação, pois o professor não consegue saber até que ponto deve aprofundar os conhecimentos e responder à exigência imposta de “ensinar menos e melhor”.

Por seu lado, Miguel destaca positivamente a importância deste currículo ao promover a consolidação de uma formação científica sólida com reforço no ensino prático e experimental, apoiado numa abordagem problemática que privilegia o conhecimento em ação. A sua grande crítica também vai para a extensão e diversidade de conceitos que aborda, considerando-o bastante eclético. Acrescenta que o pouco tempo disponível e a necessidade de se cumprirem todos os objetivos obriga a que os conceitos sejam introduzidos de forma resumida e descontextualizada, com ausência de um fio condutor.

Parafraseando Murillo (2010), o conhecimento que o professor tem acerca do programa tem um papel fulcral na implementação do currículo. Neste estudo, onde currículo e programa assumem o mesmo significado, os episódios relatados durante as entrevistas ou vivenciados durante a observação das aulas demonstraram que os dois professores conhecem o currículo e a sua adesão está muito colada à necessidade de cumprimento das orientações curriculares. Ambos selecionam os conteúdos e as atividades aí sugeridas, na tentativa de fazerem cumprir as metas preconizadas. Estes professores sabem que os conhecimentos adquiridos nesta disciplina podem determinar o percurso dos alunos, pelo que seguem o currículo com o objetivo de os instruir adequadamente e de os preparar para os exames, verificando-se uma atitude colada à necessidade de cumprimento de funções, seguindo um plano de ação pedagógica e deixando pouco espaço de iniciativa e flexibilização, o que nos permite enquadrar a sua atuação na tradição latino europeia (Pacheco,1995).

Implicações para a prática letiva. Para ir ao encontro das novas orientações curriculares, os dois professores salientam a necessidade do seu papel não se resumir à transmissão de teorias anteriormente estudadas, requerendo reforço ao nível do conhecimento científico e tecnológico e das didáticas de ensino.

Sofia alerta para a necessidade de investir em novos conhecimentos científicos e tecnológicos e ficar atenta à imprevisibilidade e interligações que tem de estabelecer com outras áreas do saber, exigindo-lhe que se transforme na ‘mulher dos sete ofícios’. É sobretudo na área tecnológica que manifesta necessidade de obter apoio, recorrendo à formação contínua para aprofundar ou ampliar os conhecimentos. Para satisfazer o papel ativo e criativo que o novo programa exige, sentiu necessidade de fazer algumas mudanças de ordem metodológica, optando por desenvolver aulas mais práticas e responder à obrigatoriedade de realizar toda a componente laboratorial. Assim, visando o desenvolvimento mais eficaz do seu ensino, Sofia recorre sempre que necessário, a colegas das áreas afins, junto dos quais procura esclarecer as dúvidas e dar resposta às questões mais ‘ousadas’ que os alunos lhe vão colocando durante a aula. Já frequentou várias formações na área das tecnologias, onde aprendeu a trabalhar com equipamentos como os sensores e calculadoras gráficas, que utiliza durante as atividades práticas e nas aulas mais teóricas, passou a introduzir os meios audiovisuais, filmes e simulações para a ajudar a explicar os conceitos e a despertar o interesse dos alunos. É ainda de referir que, em sua opinião, estes meios não são suficientemente motivadores, nem dispensam os materiais e técnicas tradicionais, pois por si só não garantem eficácia no ensino, comprovando os estudos realizados por Silva (2009), quando refere que para que tal se verifique, devem ser articulados no desenvolvimento de tarefas diversificadas que retenham a atenção e envolvimento do aluno.

Por seu lado, Miguel considera que as suas práticas não sofreram qualquer pressão. Começa por dizer que na realização das atividades laboratoriais não ocorreram mudanças, já que estas sempre foram consideradas por si como uma oportunidade para estabelecer a articulação entre a teoria e a prática. Para o professor, esta conjugação constitui parte de uma atividade mais lata em que a aprendizagem resulta da conjugação de várias tarefas centradas essencialmente nos alunos, desenvolvendo técnicas inerentes ao trabalho científico como forma de resolver problemas, desenvolver a capacidade de seleccionar, analisar e avaliar criticamente os resultados. Contudo, acaba por confessar mais tarde que também sentiu necessidade de aprofundar conhecimentos relacionados

com os avanços tecnológicos e científicos, pelo que investiu na formação contínua, pesquisas em livros e revistas e mais recentemente num mestrado na área científica.

Desta forma, podemos concluir que a formação de base dos dois professores não responde integralmente às exigências do currículo e que a necessidade de ampliar conhecimentos, sobretudo na área tecnológica, se afigurou determinante na implementação das orientações curriculares, tal como sugerem os estudos realizados por Pinho e Alves (2010); Silva (2009) e Tavares (1999).

Concretização das orientações metodológicas. Os dois professores têm práticas de ensino consonantes com o currículo oficial, procurando implementar as orientações emanadas pelo Ministério da Educação, através da seleção e concretização de atividades de acordo com as características dos seus alunos, com o tipo de aula que desenvolvem e com os recursos disponibilizados pela escola.

Ambos planificam atempadamente as suas aulas, a fim de promoverem com sucesso o ensino e a aprendizagem dos alunos, constatando-se a preocupação em efetuar escolhas criteriosas das tarefas que propõem. Estas tarefas são selecionadas de acordo com as características das aulas e das suas turmas e denotam que ocorreu previamente uma análise crítica e as respetivas adaptações, com vista à concretização dos objetivos estabelecidos no programa (Mendonça, 2009; Roldão, 2003; Tavares, 1999).

A combinação de atividades com recursos diversificados que ajudem a proporcionar uma experiência rica aos alunos é outra das recomendações consideradas, que está presente no dia-a-dia dos professores envolvidos nesta investigação (Gaspar, 2003; Perrenoud, 2006; Sacristan, 2008; Silva, 2009; Vieira, 2005). No caso de Sofia, tornou-se mais evidente a preocupação em diversificar os recursos e os instrumentos de trabalho, utilizando desde os materiais manipuláveis, calculadoras gráficas, sensores e computador com software adequado ao desenvolvimento da atividade científica, até ao vulgar quadro e giz. Nas aulas observadas de Miguel, este utilizou essencialmente o manual escolar, material de laboratório e o quadro para registo e sistematização da informação que posteriormente os alunos analisaram e trataram em pequeno grupo, com recurso às calculadoras gráficas ou computador. No entanto, a sua planificação revela a escolha de outros recursos, entre os quais se destaca o uso de revistas e sensores ligados às calculadoras gráficas, computador ou material de laboratório.

Verifica-se ainda, nos dois casos, a preocupação em adotarem uma estrutura curricular sequencial, relacionando sempre as atividades realizadas com as aprendizagens anteriores e futuras, tal como sugerem alguns especialistas da educação (Harlen, 2006; Marques & Praia, 1991; Salomon, 1995; Veiga, 1991). Os novos conteúdos foram introduzidos, a partir de tarefas previamente preparadas, começando por exemplos simples, que constituem casos particulares do conhecimento que querem transmitir, ancorados em conhecimentos prévios, anteriormente lecionados. Miguel e Sofia mostram estar conscientes que a aquisição de certos conhecimentos e o desenvolvimento de certas capacidades dependem de outros anteriormente desenvolvidos ou a adquirir, uma vez que, no início das suas aulas, ou no decorrer das mesmas, criaram momentos de contextualização e interligação de conceitos, com o propósito de ajudar os seus alunos a perceber melhor os conceitos que estão a ser introduzidos e a interrelacioná-los com os conceitos anteriormente estudados.

Também foi possível verificar o relacionamento entre os conceitos específicos da disciplina e os lecionados em outras disciplinas. Este aspeto foi mais evidente no caso de Sofia, seguindo a visão de alguns autores (Milaré, 2008; Pinho-Alves, 2010; Silva, 2007; Vieira, 2006). A professora procurou introduzir e desenvolver os conceitos de forma contextualizada, com recurso a situações familiares do aluno no âmbito das disciplinas de Matemática e de Biologia, relacionando os conceitos abordados com conhecimentos anteriormente adquiridos nessas disciplinas.

Outra assunção deste estudo diz respeito ao papel do professor que, alinhando com as atuais tendências internacionais deve ser o de orientador (Cachapuz, 2007; Fernandes, 2005; Hadji, 2001; Murillo, 2010; Santos, 2010). Neste campo, o estudo evidencia uma tentativa de adaptação da sua atuação às tendências internacionais, subjacentes nas orientações curriculares, na medida em que, todas as semanas, ambos selecionam atividades prático-laboratoriais que, no global, são desenvolvidas com e pelos alunos. No que respeita às aulas teóricas, embora conduzidas pelos professores, os alunos têm oportunidade de analisar diversas situações, aprendendo a consultar e interpretar diferentes fontes de informação e com base nos dados resolvem problemas e constroem sínteses dos principais conteúdos abordados, sob a orientação do professor.

Outro aspeto evidenciado nas orientações curriculares é a exploração dos temas em estudo através do desenvolvimento de investigações (Almeida, 1998; Cachapuz, 2007; Leite, 2011; Milaré, 2008; Rutherford & Ahlgren, 1995; Silva, 2009). A necessidade de envolver ativamente o alunos em atividades que estimulem o raciocínio

Capítulo VI - Conclusões

científico e o pensamento crítico, para que ocorra compreensão dos conceitos e processos científicos, está presente no dia-a-dia das suas aulas. Este aspeto emergiu sobretudo nas aulas experimentais, durante as quais os alunos tiveram não só a oportunidade de manipular materiais e equipamentos, fazer observações, responder e formular questões, como também avaliar situações e delinear soluções para os problemas colocados. Sobretudo neste tipo de aulas, os professores acentuam a importância dos trabalhos a pares ou em grupo, para ajudarem a promover a aprendizagem.

No que diz respeito ao papel ativo do aluno na construção do conhecimento, os resultados desta investigação evidenciam que este aspeto foi pouco conseguido por parte dos dois professores. Apesar das várias questões e problemas levantados no decorrer das aulas, terem demonstraram o esforço destes professores no sentido de envolver pouco a pouco os seus alunos, ajudando-os a pensar e a responder ao constante questionamento ou a fazer previsões e a justificar a tomada de decisões, no geral, os alunos ainda apresentam uma atitude passiva e pouca iniciativa na tomada de decisões. No decorrer de várias atividades foram criados momentos em que os alunos puderam expor as suas ideias oralmente e/ou por escrito, embora o tempo disponibilizado para a discussão dos vários pontos de vista tenha sido reduzido. No caso de Miguel, a par das atividades experimentais, que desenvolve com gosto e numa perspetiva construtivista, propõe também pequenos trabalhos de investigação relacionados com os temas abordados, onde o aluno assume um papel ativo e o professor orienta os trabalhos, incentivando-os à pesquisa e descoberta. Podemos dizer que este professor atribui valor a tarefas abertas, de cariz investigativo, através das quais promove aprendizagens em interação comunicativa. Nas aulas de Sofia, estas competências tiveram pouca evidência, em sua opinião, devido à fraca envolvência dos alunos. Neste caso, as aulas foram maioritariamente conduzidas pela professora. Apesar dos alunos estarem muito atentos e mostrarem interesse, apresentam alguma dificuldade em participar espontaneamente, fazendo-o apenas quando solicitados, ou seja, com predomínio do chamado paradigma da transmissão (Fernandes, 2011b).

Em síntese, podemos dizer que, apesar de existirem condicionalismos, os professores na sua prática têm a intencionalidade de respeitar e pôr em prática as orientações curriculares, adotando as metodologias sugeridas neste currículo.

Dos condicionalismos à sua operacionalização. A extensão do programa e a fraca envolvências dos alunos são os principais constrangimentos referidos pelos professores, conduzindo a dificuldades nas suas práticas de ensino.

A extensão do programa, igualmente, apontada pela Sociedade Portuguesa da Química e da Física (2013), é um dos condicionalismos na sua implementação. Como forma de ultrapassar a dificuldade daí decorrente e cumprir com as finalidades do currículo, os professores optam por efetuar escolhas criteriosas das estratégias que adotam e das tarefas que propõem nas suas aulas, optando, por um lado, por dirigir mais o ensino, e por outro, por passar a responsabilizar os seus alunos para a importância de desenvolverem um trabalho intensivo dentro e fora da sala de aula, como condição básica para a aquisição de conhecimentos.

O pressuposto, assumido internacionalmente e traduzido nas atuais orientações curriculares (Black & William, 2006; Fernandes, 2011; Gaspar, 2003; Luckesi, 2012; Perrenoud, 1999), de que o aluno passe a ter um papel mais ativo e investigativo é pois uma exigência imposta pelos professores, a qual encontra eco no tipo de tarefas propostas. Estes professores abriram espaço para que os alunos pudessem conduzir individualmente, ou em pequeno grupo, as tarefas selecionadas, mas tal constituiu um desafio muito difícil, na medida em que, aquando da sua exposição ao grupo turma, muitos alunos tardam em iniciar ou concluir o trabalho, acabando por este ser conduzido e realizado por poucos elementos, geralmente os alunos que apresentam menos dificuldade. A aprendizagem fica assim confinada, pois nem todos os alunos têm presente que, para que ocorra aprendizagem é fundamental que assumam individualmente as tarefas (Karpicke, 2013). De modo que, neste campo o seu papel do aluno fica muito aquém do desejado, apesar das várias tentativas da parte dos professores para fomentar a sua interatividade.

Em suma, apesar de considerarem este programa muito extenso e eclético, o conhecimento que os dois professores possuem do currículo e a apropriação de saberes científicos que demonstram, obtida, quer pela formação de base, quer pela experiência que o longo percurso profissional lhes proporcionou, juntamente com os conhecimentos tecnológicos que foram adquirindo diariamente ou em ações de formação, são fatores determinantes para responderem às expectativas enunciadas para o ensino da Física e Química A, legitimadas no currículo prescrito. Para ultrapassar as dificuldades e desenvolver um ensino inovador, os dois professores reclamam uma postura mais responsável e interventiva por parte do aluno.

Concepções e práticas avaliativas

As concepções dos professores e o discurso oficial a propósito da avaliação têm um peso orientador nas suas práticas avaliativas, sendo estas influenciadas e modeladas pelas experiências acumuladas e pelos contextos em que se vivenciam (Alves, 2004). Para compreender as práticas avaliativas de um professor é imprescindível conhecer as concepções que as informam e o ambiente em que se desenvolvem. Para tal, considerou-se importante saber qual a concepção da avaliação destes professores e compreender a forma como gerem o processo avaliativo: quando avaliam? como avaliam? o que avaliam? quem avaliam? que dificuldades enfrentam no processo avaliativo e como as procuram ultrapassar?

Da concepção ao processo de avaliação. Miguel e Sofia apontam concepções diferentes para as suas práticas avaliativas, mas que acabam por se relacionar à medida que se acompanha a forma como desenvolvem o processo avaliativo.

Os dois professores refletem nos seus discursos concepções distintas sobre avaliação. O discurso que Miguel inicialmente projeta sobre a avaliação é muito mais restrito, a sua concepção associa-se mais à de avaliação da aprendizagem, enquanto que a concepção da Sofia está mais relacionada à avaliação para a aprendizagem, de acordo com as propostas de Black & William (2006), Fernandes (2005), Harlen (2006); Perrenoud (1999), Ramalho, (2007) e Santos (2010).

As palavras de Miguel traduzem uma concepção de avaliação enquanto sistema classificatório e excludente, em conformidade com o paradigma psicométrico. Porém, a sua concepção contradiz o que é apurado no decorrer da entrevista e durante a observação das aulas, onde se evidenciam práticas de avaliação mais amplas, estando implícita a necessidade de avaliar diariamente e diversificar os instrumentos como forma de melhorar o conhecimento que tem dos seus alunos, responsabilizando-os pelo processo de aprendizagem, ou seja, aproximando-se da avaliação para uma aprendizagem assente no desenvolvimento de competências. Constata-se ainda a preocupação em confrontar os resultados do aluno e entre alunos, apontando fatores de erro e conduzindo o seu

raciocínio, quando necessário, para uma possível reconstrução conceptual, sendo notória, a tentativa de envolver ativamente os alunos para ir ao encontro do paradigma construtivista.

Para Sofia, avaliar é uma tarefa didática de gestão do seu trabalho, que tem como finalidade fazer com que os respetivos alunos conheçam os caminhos que devem seguir para alcançar as metas definidas pelo programa e por si. Na sua óptica, a condicionante essencial é que o aluno avalie com regularidade os seus avanços na aprendizagem, permitindo identificar, por si próprio, os seus pontos fortes e fracos e efectuar os ajustes necessários. Apesar das dificuldades que sente, é de acordo com esta visão que procura atuar, ficando atenta ao seu trabalho e ao trabalho dos alunos. Sofia vai recolhendo os dados e é em função destes que acaba por reorganizar o seu trabalho, adoptando medidas, para o grupo turma ou para alguns alunos, que ajudem a superar as dificuldades que vai detetando.

Podemos ainda afirmar que, nos dois casos, as suas avaliações refletem a existência da cultura avaliativa dominante nas suas escolas, onde, no início do ano letivo, são definidos os critérios de avaliação em reunião de departamento e é estabelecido o peso na avaliação final dos conteúdos curriculares e competências comportamentais. De modo que, para garantir o rigor e a equidade, os dois professores seguem esses critérios, ponderando cada parcela a atribuir na classificação final de período. A sua prática avaliativa é ajustada aos critérios definidos pelo departamento curricular, onde os testes sumativos, fichas de trabalho, trabalhos de pesquisa e os relatórios são os principais instrumentos de avaliação. Muito embora estes façam alusão também a elementos procedimentais e atitudinais, o peso atribuído surge pouco valorizado, cerca de 10%, o que coloca algumas questões sobre a importância que estas competências parecem assumir no processo de ensino e aprendizagem.

Na esteira do que é defendido atualmente pelos especialistas em avaliação (Black & William, 2006; Fernandes, 2005; Harlen, 2006; Murillo, 2010; Reis, 2013; Santos, 2010), estes professores estão conscientes de que, não sendo uma ciência exata, a avaliação tem associada incertezas de difícil superação, pelo que procuram minimizar os erros inerentes a esta função. Para tal, ambos estão atentos aos processos de aprendizagem, projetando no dia-a-dia atividades que envolvem o aluno, pondo em evidência a sua atitude face ao conhecimento, para a partir destas realizarem diariamente uma avaliação com caráter informal, refletindo e agindo de acordo com os resultados assim alcançados.

No que diz respeito à forma como recolhem essas informações, podemos afirmar que a falta de tempo e o facto de não quererem inibir os alunos, são os dois motivos que enunciam para os levar a registar mentalmente as observações, apontando-as mais tarde na caderneta do aluno ou em fichas de observação e lista de verificação. Nos finais de período, esses dados enriquecem as suas avaliações. Os dois professores fazem um esforço para que a avaliação formativa, baseada nas competências, desempenhe um papel fundamental no seu processo de ensino, considerando-a determinante para ‘espicaçar’ os seus alunos, ajudando-os a pensar e a orientar o seu trabalho, indo assim ao encontro do que refere Fernandes (1992), quando afirma que os processos cognitivos e metacognitivos permitem desenvolver a avaliação em busca da utilidade, a qual deve ser utilizada diariamente para motivar e orientar os alunos e professores. Estes procedimentos assumem, nos dois casos, um peso significativo refletindo de algum modo os objetivos expressos no currículo e as tendências internacionais.

Em suma, os dois professores, quando se referem às finalidades e ao objeto da avaliação, adotam um discurso diferente, mas nas suas práticas avaliativas descortinam-se atitudes semelhantes, quer nas apreciações das ações dos alunos durante a realização de qualquer tarefa, quer nas interações com os alunos durante os momentos avaliativos (Perrenoud, 1999). Em cada período escolar, Miguel e Sofia desenvolvem uma avaliação mais formal, baseada nos critérios de avaliação das suas escolas, suportada pelos tradicionais instrumentos de avaliação, testes e relatórios, mas no dia-a-dia o seu trabalho reflete uma avaliação informal, a avaliação formativa, centrando-se no trabalho que os alunos vão desenvolvendo, estando atentos ao esforço que demonstram e às suas dificuldades, valorizando os sucessos e esclarecendo aspetos onde ainda se evidenciam dificuldades. Considera-se assim que existe um esforço, da parte dos professores, no sentido de abandonarem concepções antigas e caminharem para práticas escolares que incluam uma verdadeira avaliação para a aprendizagem. Apesar dos condicionalismos e das limitações encontradas, podemos dizer que este esforço é bastante importante, na medida em que, tal como afirma Fernandes (2012, p. 8), “as concepções e as ações do professores são, em geral, dimensões determinantes dos processos de mudança pedagógica”.

Do processo de ensino às práticas avaliativas. Os dados recolhidos denotam a tentativa para avaliar continuamente e uma aproximação entre as estratégias de ensino e a respetiva avaliação. A promoção de um ensino direcionado para o desenvolvimento

de competências de natureza diversa pressupõe mudanças no papel do professor, no papel do aluno e na forma como o professor percebe o ensino e a avaliação (Perrenoud, 1999; Fernandes, 2005; Murillo, 2010). Conhecedores dos pressupostos teóricos, ambos os professores procuram desenvolver um ensino apoiado em diversos materiais de modo a concretizarem os objetivos específicos da disciplina, nomeadamente o recurso a atividades laboratoriais e às novas tecnologias, pelo que a operacionalização da avaliação traduz a necessidade de adequarem os instrumentos à diversidade de tarefas que desenvolvem e à sua contínua aplicabilidade.

Em sala de aula, seja qual for o tipo de aula ou a estratégia selecionada, os professores dizem que estão sempre a avaliar, apoiados em tarefas variadas e selecionadas de acordo com as características dos seus alunos e com os recursos da escola. Além dos instrumentos formais, os dois professores utilizam o questionamento constante, apelando à necessidade do aluno pensar, discutir, analisar argumentos, fazer e responder a questões de clarificação (Almeida, 2013; Black & Willian, 2006a; Fernandes, 1992). Os professores escolhem intencionalmente estratégias que ajudem a motivar, desafiar, despertar interesse dos seus alunos e gerar uma discussão que lhes permita aceder ao seu pensamento e a tomar consciência da forma como estes pensam e porque pensam dessa maneira.

Relativamente às aulas de caráter mais teórico, são recolhidas informações para aferição de conhecimentos, competências e capacidades, avaliadas a partir de vários instrumentos formais. Estes dados são enriquecidos com as observações que os professores vão obtendo informalmente, de modo a terem conhecimento abrangente dos alunos. No final de cada unidade, a sua avaliação efetiva-se com a realização de dois testes teóricos, com um peso de 65% na avaliação do final de cada período.

Durante a realização das aulas laboratoriais, com um peso de 30% na avaliação do final de período, os alunos têm oportunidade de observar, manipular e descrever fenómenos, argumentando acerca deles, ao mesmo tempo que procuram encontrar respostas para as questões levantadas, sobretudo pelos professores, no início e durante a realização do trabalho. Estas aulas, apesar de serem ainda dirigidas pelos professores são planeadas para que os alunos ultrapassem a ação contemplativa e se encaminhem para a reflexão e procura de explicações. Neste sentido foram elaboradas várias questões, adequadas a cada uma das tarefas desenvolvidas, a que o aluno teve que responder durante a sua realização e que serão mais tarde, aquando da realização dos testes práticos, objeto de avaliação. No caso de Miguel, os alunos elaboram os relatórios

Capítulo VI - Conclusões

em formato próprio ou apresentam os cadernos, na maioria das vezes no decorrer das aulas, mas quando não conseguem concluir terminam em casa e entregam posteriormente para o professor comentar, constituindo ou não um elemento de avaliação. Por seu lado, Sofia opta por colocar no final do guião da atividade algumas questões que servem de síntese, as quais pode ou não levar para casa para proceder à sua correção e classificação.

Tal como foi referido anteriormente, nos dois casos, a avaliação das atitudes é feita através da observação e baseia-se em registos mentais, resultado consonante com investigações anteriores (Campos, 1996; Martins, 1996) e é através destes registos que os professores constroem uma imagem do aluno. É com base nessa imagem, diariamente memorizada, que irão complementar e clarificar a informação que recolhem através da avaliação que realizam formalmente. Acerca destes registos, Sofia refere que ‘não fogem muito’ dos resultados que os alunos obtêm nos momentos formais. Nos dois casos, os professores consideram este tipo de avaliação pouco objetiva, pela dificuldade que possuem em avaliar ao mesmo tempo que estão a ensinar, o que se traduz, em sua opinião, numa limitação no seu processo de avaliação.

Decorrente do exposto podemos afirmar que os dois professores apoiam a sua avaliação em diversos materiais, desde os mais formais, requerendo a recolha de informação escrita, testes, fichas de trabalho e relatórios, até aos mais informais, como a observação, o questionário e a análise das respostas dos alunos. Ambos estão preocupados em desenvolver as suas práticas avaliativas de acordo com a perspetiva de avaliação proposta nos documentos programáticos e nos critérios de avaliação das suas escolas. Porém, a avaliação sumativa continua a assumir um carácter administrativo importante, marcado pela exigência da certificação, onde os testes da componente teórica e prática traduzem o esquema efetivo da avaliação dominante, apenas com cerca de um terço a recair sobre as competências que os alunos demonstram durante a realização da componente laboratorial e uma percentagem pouco expressiva a incidir nas atitudes e valores. Nos dois casos, os resultados dos testes têm um peso significativo, podendo-se dizer que determinam a classificação dos finais de período letivo, mas no caso de Sofia as médias dadas pelos critérios definidos podem sofrer alteração em função da informação que recolhe diariamente.

Da avaliação formativa à regulação do processo de ensino. Os dois professores têm em conta a avaliação formativa no processo de ensino e no progresso individual das aprendizagens. No que diz respeito ao processo de ensino, a informação que recolhem diariamente ajuda-os a escolher o caminho que devem seguir para ajudar os seus alunos a aprender. Mas também se destinam a promover a metacognição dos alunos e, conseqüentemente, a conhecerem os pontos fortes e os constrangimentos na sua aprendizagem.

No caso de Miguel, sempre que possível, utiliza as questões que são colocadas no decorrer da aula e as considerações que os alunos vão fazendo acerca da forma como estas decorrem, para desencadear a avaliação e rever a sua atuação. Assim, quando deteta dificuldades volta atrás ou muda de estratégias e, seguindo as pistas dos alunos, procura encontrar explicações alternativas que os ajudem a aprender. Miguel também utiliza as dificuldades para consciencializar os alunos das lacunas que ainda persistem, reforçando a ideia de que é necessário trabalhar mais, em sala de aula e em casa, incentivando-os a investir na pesquisa de informação complementar.

Por seu lado, Sofia utiliza a avaliação formativa, para valorizar e melhorar as classificações dos seus alunos e, neste sentido, para os motivar e orientar no trabalho. É através da valorização do interesse e trabalho que os alunos demonstram que a professora os tenta cativar para a disciplina, apelando a uma atitude mais interventiva durante a diversidade de tarefas que utiliza, procurando que se envolvam e empenhem mais na realização das mesmas.

No que se refere aos momentos de reflexão e discussão dos assuntos importa salientar que, no caso do Miguel, durante esses momentos nem sempre as opiniões dos alunos são tidas em conta pelo professor. As atitudes irrefletidas merecem críticas severas, o que inibe os alunos com mais dificuldades, limita o feedback e conseqüentemente o processo de avaliação. Porém, tal como refere Santos (2010), o professor reconhece a importância que o feedback desempenha quando se pretende desenvolver eficazmente a avaliação formativa, pelo que, consciente deste aspeto negativo da sua atuação, Miguel procura controlar o seu caráter impulsivo, assumindo de imediato uma atitude que ajude a favorecer a aprendizagem. Desde modo, Miguel procura minimizar os estragos dirigindo-se aos alunos em tom amigável e reportando-lhe a culpa pela forma imatura e inadequada com que participam da discussão. É importante sublinhar ainda que, quando tal acontece, a avaliação formativa assume o papel de autoavaliação, numa perspetiva de regulação interativa, cabendo aqui aos

alunos a tarefa da responsabilização das aprendizagens através da autoavaliação e do conhecimento dos objetivos a atingir (Fernandes, 2006).

Estes professores sabem que a avaliação formativa deve ser contínua, holística, transparente, retributiva e inclusiva e, para se poder aplicar na íntegra, exige a envolvimento sistemática de todos, residindo aí a dificuldade na sua implementação. De acordo com as suas observações, em sala de aula, nem sempre têm tempo para desenvolver e acompanhar a atuação de todos os alunos durante a realização das tarefas, nem todos os alunos revelam uma participação ativa e/ou uma atitude positiva face à escola. Deste modo, a informação que recolhem informalmente torna-se menos objetiva e, na medida em que não estão reunidas as condições que garantem a equidade e o rigor, a avaliação formativa fica enfraquecida não só pelo impacto que pode provocar nos alunos, como pela visibilidade exterior.

Em suma, podemos então afirmar que estes professores regulam o processo de ensino a partir da avaliação formativa. Apesar de não formalizarem as informações que recolhem, são sensíveis às mesmas, de modo que, quando detetam dificuldades revêem a sua atuação, procuram alterar as metodologias e adequar os instrumentos de avaliação, para garantir a aprendizagem dos seus alunos. No entanto, não só persistem ainda algumas lacunas ao nível da avaliação das competências processuais, as quais acarretam alguma dificuldade na avaliação diária dos alunos, como também dificuldades em desenvolver o feedback e a retroação indispensável à melhoria das aprendizagens (Santos, 2010), condicionando a realização de uma avaliação mais abrangente.

Das dificuldades às estratégias para melhorar as práticas. A avaliação implementada pelos professores participantes parece ser ainda condicionada por dificuldades sentidas na avaliação das competências processuais, que resultam da extensão dos programas, do excessivo número de alunos e da falta de envolvimento destes em sala de aula.

Apesar dos critérios de avaliação definidos nas duas escolas irem ao encontro das novas orientações programáticas, acentuando a importância da avaliação formativa, o peso que é atribuído a competências processuais faz com estes professores estejam a privilegiar os resultados dos testes na obtenção da classificação final. Fazem-no também

porque, segundo eles, no dia-a-dia, a falta de tempo, decorrente da extensão do programa e do excessivo número de alunos em sala de aula, os impede de fazer registos imediatos da informação.

Embora os dois professores façam alusão às grelhas de observação e a listas de verificação para registo das informações que consideram importantes, ambos recorrem à sua memória, o que lhes confere um sentimento de insegurança nas suas atuações e, conseqüentemente, deixa fragilizada a avaliação informal, passando a privilegiar estratégias de avaliação com as quais se sentem mais à vontade. Assim, os testes desempenham um papel determinante. Embora conheçam as suas limitações e estejam conscientes que nem sempre traduzam o desempenho que os seus alunos demonstram no decorrer das aulas, na medida em que avaliam maioritariamente os conhecimentos académicos (Bloom, 1971; Fernandes, 2009; Madaus, 1971; Santos, 2010), estes professores consideram que os testes são os instrumentos que criam menores desvios entre a classificação interna e a classificação do exame nacional.

Para minimizar os erros inerentes ao processo de avaliação, os professores consideram importante continuar a investir na diversificação de estratégias de ensino e na respetiva adequação dos instrumentos de avaliação. Mas, destacam como ponto fraco a dificuldade em envolver todos os alunos, reclamando um desempenho mais ativo, no decorrer das tarefas, na procura do conhecimento e no envolvimento da autoavaliação e da avaliação entre pares, e ainda, que o tempo disponível seja suficiente para que em conjunto se possa fazer a sua aplicação, numa perspetiva motivadora, orientadora e reguladora da aprendizagem. No caso de Sofia, os condicionalismos da utilização da avaliação formativa como reguladora das aprendizagens foram bem evidentes e surgem das dificuldades em gerar a discussão no grupo, condicionando a avaliação dos processos desenvolvidos. No caso do professor, a comunicação oral foi mais eficaz, embora não se verificasse a participação por parte de todos os alunos, manifestando-se ao longo das aulas, quer aquando do confronto dos resultados obtidos e das respetivas interpretações dos resultados da atividade laboratorial, quer durante a resolução dos exercícios, com a apresentação de estratégias de resolução alternativas, que ajudaram a (re)pensar acerca dos processos que conduziram ao resultado final.

Os dois professores consideram que o trabalho que o aluno desenvolve em casa é fundamental para a apreensão do conhecimento, não só porque os ajuda a refletir como a libertar mais tempo de aula para se dedicarem a assuntos mais complexos, apelando à

capacidade crítica e à resolução de problemas ou para, em grupo, fazerem a sistematização de ideias fundamentais.

É de destacar que, da dificuldade em acompanhar todos os alunos e registar imediatamente os dados que vão adquirindo resultam dúvidas sobre os comportamentos e conhecimentos dos alunos ou a ausência destes, o que no entender destes professores poderá estar na origem dos desvios entre a classificação interna e a externa, colocando dúvidas quando à validade na utilização das avaliações formativas para fins sumativos. Os dois professores chegam a responsabilizar a avaliação informal pelo desfasamento entre as médias internas e as médias dos resultados conseguidos nas provas de exame. Segundo os professores, este desfasamento é agudizado pela subjetividade inerente aos dados que são recolhidos durante a realização da componente prática, já que a classificação obtida nos trabalhos de grupo, sobretudo através dos relatórios, não é igualmente da responsabilidade de todos os alunos e portanto não pode refletir o trabalho de cada um no grupo. Esta discrepância, de um modo geral, é mais acentuada nos alunos que apresentam mais dificuldades, mas, segundo Sofia, afeta também os bons alunos, pois a inibição ou timidez pode não deixar transparecer os seus conhecimentos.

Assim, podemos afirmar que, apesar das dificuldades que sentem ao praticar a avaliação formativa e dos problemas de validade e de fiabilidade que apresenta, por se desenvolver em contextos específicos, estes professores usam-na durante o processo de ensino para ajudar a conduzir as aprendizagens dos seus alunos e, em caso de dúvida, para clarificar os dados que recolhem através da avaliação formal.

Os instrumentos de avaliação externa como autorreguladores. Podemos afirmar que os testes intermédios desempenham um papel importante na regulação do ensino e os exames nacionais influenciam o trabalho dos professores.

Os dados recolhidos permitem concluir que existe uma mobilização da escola, consequentemente dos professores, no sentido de motivar e desenvolver com os alunos um trabalho regular que os ajude a realizar os testes intermédios e os exames nacionais com sucesso. Assim, o teste intermédio é mais um instrumento de avaliação. Com um peso inferior ao dos testes que os professores elaboram, permite-lhes identificar as principais dificuldades dos alunos e ajustar alguns aspetos do seu ensino.

Ambas as escolas procuram evitar discrepâncias entre a classificação que é internamente atribuída ao aluno e a que resulta da avaliação externa. Em sede de departamento os resultados obtidos pelos alunos são analisados com regularidade, detetados os principais fatores que condicionam os mesmos e elencadas estratégias de atuação. As principais dificuldades resultam principalmente da extensão dos programas e falta de trabalho dos alunos, sendo também apontado o desvio causado pela avaliação informal. Este é mais um motivo pelo qual se valorizam práticas avaliativas formais, sendo os testes, fichas de trabalho e relatórios os instrumentos maioritariamente usados para a avaliação do raciocínio e do conhecimento substantivo, tal como foi referido anteriormente.

No caso de Miguel, a informação que recolhe, embora de importância, não implica necessariamente uma mudança de estratégias. O professor é mais sensível às observações que o aluno lhe proporciona, pelo que, a sua atuação é sobretudo influenciada pela diagnose das dificuldades enumeradas pelos alunos e, é a partir destas que altera as estratégias ou procedimentos, com vista à superação das dificuldades diagnosticadas. Para Sofia, a avaliação externa parece ter muita importância na construção dos conhecimentos em avaliação, estando implícita a sua influência nas práticas de ensino e de avaliação na sala de aula, com vista à procura de sintonia entre as didáticas avaliativas e a avaliação externa.

Ambos são professores corretores e veem nisso uma vantagem para os seus alunos. Os dados recolhidos na análise dos resultados dos testes e exames nacionais conduzem a adequações na construção dos seus instrumentos de avaliação, quer na estrutura e tipologia dos itens que adotam quer na elaboração dos respetivos critérios de classificação. Apesar de Miguel assumir, em relação aos critérios de avaliação apresentados pelo Gabinete de Avaliação Educacional, um papel muito crítico, considerando que alguns são elaborados para avaliar o ensino do professor e não os conhecimentos dos alunos.

Do exposto, podemos afirmar que os instrumentos de avaliação externa condicionam o processo avaliativo e a atuação dos professores, na seleção dos seus instrumentos de avaliação, nos momentos de realização dos mesmos na atribuição das avaliações finais. Os exames e o cumprimento do programa continuam a ser duas grandes preocupações para os professores. Embora as marcas sejam mais evidentes no caso da professora participante no estudo, ambos parecem debater-se, por um lado, com

a necessidade de promover uma aprendizagem assente na promoção de diversas competências; por outro lado, as dificuldades resultantes do exame nacional e da falta de tempo para cumprirem os programas. Esta aparente contradição parece destabilizar a atuação dos professores, dificultando a aplicação de práticas avaliativas de natureza construtivista e, tal como afirma Fernandes (2012), sugere a necessidade de encontrar “modelos” que nos ajudem a avaliar as aprendizagens desenvolvidas ao longo do ano letivo e aproximar a lógica do exame ao currículo.

Reflexão final

O presente estudo permite refletir sobre um conjunto de considerações que incidem em dois aspetos do desenvolvimento do currículo de Física e Química A, que embora diferentes se interrelacionam e complementam: as metodologias de ensino e as dinâmicas avaliativas.

A implementação do currículo pressupõe o desenvolvimento de tarefas diversificadas, que ajudem o aluno a resolver problemas e a superar obstáculos, contribuindo a aprendizagem para o desenvolvimento pessoal e como cidadão, tornando-o capaz de contribuir para o desenvolvimento da sociedade. Desenvolver tarefas com relevância e utilidade no mundo real, com diferentes níveis de complexidade, ajuda a fomentar a literacia científica dos jovens, com aptidão científica, tecnológica e cívica. Uma condição fundamental para avaliar as diferentes tarefas é desenvolver uma avaliação que se integre plenamente no processo de ensino-aprendizagem. Práticas avaliativas são indissociáveis das práticas de ensino e da educação, convidam o professor e o aluno a refletir sobre os seus atos e a perceber o caminho a seguir, conduzindo a aprendizagens significativas.

É preciso desconstruir “culturas tradicionais”, refletir e transferir para a sala de aula os “novos” paradigmas da educação. Para que ocorra envolvimento de todos no processo de inovação é preciso que, cada um conheça o seu papel e assuma a mudança

como um processo fundamental para a melhoria. Uma transformação deste tipo necessita do envolvimento dos professores, das escolas e de políticas educativas que colaborem na ação de implementar um processo de inovação, pelo que, do exposto ressaltam os seguintes aspetos que devem ser objeto de ponderação pelos especialistas em educação:

- O sucesso na implementação das orientações curriculares para o ensino da Física e Química requer alterações no programa e no papel do professor e do aluno;
- É fundamental uma reestruturação do currículo, que inclua ou a redução dos programas ou o ajuste aos três anos do ensino secundário;
- A formação dos professores deve garantir conhecimentos científicos e técnicos, que os capacitem para responder às exigências impostas pelos avanços científicos e tecnológicos e que os ajude a integrar tarefas de inquirição e a sua avaliação no processo de ensino-aprendizagem;
- Quanto aos alunos, a mudança da cultura avaliativa das escolas, pressupõe um maior envolvimento destes no processo avaliativo, o que requer maior responsabilização intervenção na aprendizagem, dentro e fora da sala de aula.

Limitações do estudo

Nas limitações a este estudo são referidas limitações científicas decorrentes das opções metodológicas tomadas, bem como dificuldades sentidas. No que respeita às limitações de cariz científico, podem identificar-se os seguintes aspetos:

- A natureza da própria metodologia de investigação. Tratando-se de um estudo de natureza qualitativa de cunho exploratório, onde o seu principal significado é aprofundar o conhecimento sobre o fenómeno em estudo, por um lado, permite-nos fazer uma análise em profundidade sobre a atuação de uma pequena parte, apenas dois professores, de um universo maior, os professores de Física e Química A, dando informação sobre os processos e as relações entre eles, mas, por outro lado, impede a extrapolação dos resultados, daí que não possam ser feitas comparações ou generalizações entre os casos escolhidos e os restantes professores;
- A complexidade do estudo de caso. Devido à sua natureza holística, a contextualização de cada caso reforça esta forma de investigação, mas dificulta a limitação do “contexto”, levantando novas questões e conduzindo a respostas que exigiram muita atenção da parte da investigadora na tentativa de discernir o fundamental e conseguir mostrar as conexões entre os vários elementos, variáveis e resultados, sem perder a perspetiva do conjunto de dados que ajudam a responder às questões iniciais;
- A validade do estudo. Garantir o confronto de evidências no número e qualidade de respostas dadas pelos professores e a sua atuação foi outro cuidado a ter, pelo que, conscientes que, idealmente se deveria ter assistido a um maior número de aulas, houve necessidade de recorrer a outros artefactos para recolher mais dados que ajudassem a confrontar e estabelecer a articulação de toda a informação e evitar interferências;
- A envolvimento da investigadora na investigação. Sobre este aspeto, salienta-se o facto dos dois professores terem sido formandos da investigadora, o que poderá ter conduzido a alguma ascensão de estatuto sobre os mesmos. Miguel realizou, há cerca de nove anos, a ação de formação sobre o trabalho prático na perspetiva dos novos programas de Física e Química. Sofia frequentou há cerca

de quatro ano uma ação de formação que dinamizei sobre a utilização do quadro interativo multimédia no processo de ensino aprendizagem das ciências e fez parte do grupo de professores classificadores, onde eu exercia o papel de supervisora dos exames nacionais.

As dificuldades de ordem prática, relacionadas com questões temporais, surgem de condicionalismos que foram surgindo ao longo da investigação, sendo de salientar os seguintes aspetos:

- Tal como foi referido no capítulo da metodologia, foram contatados outros professores para participar na investigação, os quais insatisfeitos com o atual sistema de ensino, alegando sobrecarga de trabalho e falta de tempo, recusaram o convite que lhe foi dirigido, apesar do interesse manifestado pelo seu Diretor. Quanto a estes dois professores, embora tenham manifestado interesse no momento em que aceitaram o convite, revelaram, desde logo o excessivo trabalho que têm nas escolas. Sensível a esta situação comprometi-me a “roubar” o mínimo tempo possível, sem comprometer, quer o seu trabalho, quer os resultados da minha investigação. Surgem assim, limitações que se prendem com o pouco tempo que os professores e a investigadora dispunham, condicionado por um lado por ter de decorrer durante o ano letivo e, por outro, pela incompatibilidade de horários;

- As dificuldades decorrentes da limitação referida anteriormente, condicionaram a marcação dos encontros para a observação das aulas. As diferentes tarefas realizadas pelos professores participantes, tais como a lecionação das suas turmas, as atividades inerentes aos cargos que desempenham e o fato da investigadora se encontrar a lecionar em simultâneo foram aspetos que limitaram o número de aulas observadas;

- Os momentos para troca de informação também ficaram comprometidos, pois nem sempre ocorreram no tempo suficiente para se poderem esclarecer algumas questões pendentes, tendo havido a necessidade de posteriormente obter essas informações através de contatos informais.

A terminar diríamos que, apesar de todos os condicionantes referidos, foi possível constatar que o empenho e profissionalismo dos dois professores ajudam a fomentar a literacia científica dos seus alunos e a prepará-los como cidadãos e tecnicamente, reclamando, porém, o ajuste do currículo e um papel mais interventivo dos alunos, em face da melhoria das suas aprendizagens e do desenvolvimento da sociedade.

Investigação futura

No seguimento do estudo que se acaba de apresentar torna-se importante compreender outros momentos da prática pedagógica que possam completar aqueles que considerámos no presente estudo, podendo-se apontar as seguintes pistas para futuros trabalhos:

- Desenvolver estudos que permitam identificar os efeitos de programas de formação que incluam a interligação entre as metodologias de ensino de Física e Química e a respetiva avaliação;
- Investigar quais são os aspetos da prática letiva que, na opinião dos alunos, promovem a aprendizagem de Física e Química e quais os fatores de ineficiência pedagógica;
- Verificar se a avaliação informal condiciona os resultados da avaliação interna e quais as implicações ao nível da avaliação externa.

REFERÊNCIAS

Abrantes, P. e Araújo, F. (Orgs) (2002). Avaliação das aprendizagens: Das concepções às práticas. Lisboa: Departamento de Educação Básica do Ministério da Educação.

Acevedo, A. (2001b). Los futuros profesores de enseñanza secundaria ante la sociología y la epistemología de las ciencias. Un enfoque CTS. Sala de Lecturas CTS+I de la OEI. www.campus-oei.org/salastsi/acevedo8-html, consultado em março de 2012.

Afonso, A. (1995). O Contexto Internacional, as reformas Educativas e a Avaliação Educacional, in Políticas educativas e avaliação educacional: para uma análise sociológica da reforma educativa em Portugal (1985-1999). Tese de Doutoramento, Universidade do Minho.

Afonso, A. (2005). “Novas eleições – mais perguntas que respostas”. A Página da Educação. nº 143, p. 21.

Afonso, A. (2010). Avaliação e gestão escolar: reflexões e pesquisas educacionais. São Carlos: RiMa Editora.

Afonso, N. (2005). A investigação naturalista em Educação: um guia prático e crítico. Porto: ASA, 2005.

Afonso, N. (2007). Conferência internacional. <http://www.min-edu.pt/np3/676.html>, consultado em Junho de 2010.

Allal, L. (1986). Estratégias de avaliação formativa: concepções psicopedagógicas e modalidades de aplicação. In L. Allal, J. Cardinet e P. Perrenoud (orgs), A avaliação formativa num ensino diferenciado, p.175-209. Coimbra: Livraria Almedina.

Referências

Alarcão, I. (Ed.) (1995). Supervisão de professores e inovação educacional. Aveiro: CIDINE – Centro de Investigação, Difusão e Intervenção Educacional.

Almeida, A. (1998). Papel do Trabalho Experimental na Educação em Ciências. Boletim Comunicar Ciência. Lisboa: Ministério da Educação –DES.

Almeida, A. (2013). Estudo comparativo dos sistemas de avaliação das aprendizagens em quatro países europeu. Dissertação de Mestrado em ciências da educação. Universidade de Lisboa. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação.

Alonso, M., Gil, D., Martinez Torregrossa, J. (1995). Conceptions docentes sobre evaluación en la enseñanza de las Ciencias. La evaluación de los aprendizajes. Alambique, p.4, 6-15.

Alonso, L. (2000). A construção social do currículo: Uma abordagem ecológica e prática. Revista da Educação. Vol 9, nº1, p. 53-64.

Alonso, L. (2004). Competências Essenciais no Currículo: Que Práticas nas Escolas?. In actas do Seminário: Saberes Básicos de todos os cidadãos no séc. XXI. Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação, p.145-174.

Alves, C. (2001). *“Formação Contínua dos Professores. Contributo da FNE para uma reflexão”*. Formação Contínua dos Professores - Realidades e perspectivas, Aveiro: Universidade de Aveiro.

Alves, M.P. (2004). Currículo e avaliação. Uma perspectiva integrada. Porto: Porto Editora.

Amaro, G. (1997). Qualidade em educação: Avaliação externa das aprendizagens dos alunos em Portugal. Inovação.

- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1989) Science for all Americans (Project 2061). Washington DC: American Association for the Advancement of Science.
- Azevedo, M. (2004). Educação – sete pontos críticos, Finisterra – Revista de Reflexão e Crítica, nº 49, p. 71.
- Bardin, L. (2004). Análise de conteúdo. 3. Ed. Lisboa. Edições 70.
- Barreira, C. e Pinto, J. (2006). A investigação em Portugal sobre avaliação das aprendizagens dos alunos (1990-2005). <http://www.educ.fc.ul.pt/docente>, consultado em Novembro de 2011.
- Baroody, A, J. (1993). Problem solving, reasoning and communicating, K-8, New York: Macmillan.
- Bell, J. (2008). Como Realizar um Projecto de Investigação. Lisboa. Gradiva.
- Benavente, A. (1999). Avaliação e inovação educacional: notas e reflexões. Inovação, p. 3, 4, 33-46.
- Bentley, M. (1995). US Science education: Prospects for reform. Australian Science Teachers Journal, p.41, 3, 20-27.
- Black, P. & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. Assessment n Education, p.5, 7- 40.
- Black, P. & Wiliam, D. (2006a). Assessment for learning in de classroom. In J. Gardner (Ed), Assessment and Learning, p.9- 26. London: Sage.
- Bloom, J., Hastings, J, & Madaus, G. (1971). Handbook of Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York: Mac Graw Hill.
- Bogdan, R., Biklen, S. (1994). Investigação qualitativa em Educação – Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora.

Referências

Bolívar, A. (2003). Como melhorar as Escolas. Estratégias e dinâmicas de melhoria das práticas educativas. Potencialidades e limites das estratégias de desenvolvimento e mudança. Porto: Asa.

Bordens, K., Abbott, B. (2010). [Projeto de Pesquisa e Métodos: uma abordagem de processo](#). Boston: McGraw-Hill.

Caamaño, A. (2005). Monográfico: Contextualizar la ciencia. Alambique, p.46. Didáctica de las ciencias experimentales.

Cachapuz, A. (2007). Educação em ciência: que fazer? In M. Miguens, Ciência e educação em Ciência , p. 235-250. Lisboa: Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação.

Cachapuz, A. (1995). O Ensino das Ciências para a Excelência da Aprendizagem. A.D. Carvalho (org). Novas Metodologias em Educação, p.349-358.

Cachapuz, A.; Praia, J. e Jorge, M. (2002). Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências. Lisboa: Ministério da Educação.

Canavarro, A. P. (2003). Práticas de ensino da Matemática: Duas professoras, dois currículos. Colección Teses Doutoramento. Lisboa: Instituto da Educação.

Chambers, F. & Forth, I. (1995). A recipe for flanning a project: a novice manager 's guide to small project design, p. 15, 61-70. International Journal of education Development.

Clímaco, M.C. (2002). A IGE e a avaliação integradas das escolas, in CNE (Ed.), Qualidade e Avaliação da Educação , Lisboa: Cnselho Nacional de Educação, p.35-46.

Congresso Iberoamericano de educatición sobre “Metas 2021: la educati3n que queremos para la geraci3n de los Bicenten3rios”. Buenos Aires. <http://www.metas2012.org/congresso>, consultado em setembro de 2012.

Congresso Mundial de Ciências da Educação sobre “Las identidades culturales en el marco de la mundialización: el surgimiento de nuevos actores en educación”.<http://www.amce-monterrey> 2010, consultado em julho de 2013.

Costa, A. e Ventura, A. (2002). Avaliação de Organizações Educativas, p. 105-124. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Cunha, A. (2007). Formação de Professores – a investigação por questionário e entrevista: um exemplo prático. Editorial Magnólia. Vila Nova de Famalicão.

Davies, G. (1996). Cooperative Education – Experimental, Cooperative, and study Abroad Education. *Journal of Chemical Education*, p.73, 438-440.

Doran, R. L., Tamir, P. & Chan, A. (1995) *Assessment in Science*. Arlington, VA: National Science Teachers Association. p.17-18.

Dourado, L. (2001). Trabalho Prático (TP), Trabalho Laboratorial (TL), Trabalho de Campo (TC) e Trabalho Experimental (TE) no Ensino das Ciências – Contributo para uma clarificação de termos. In A. Veríssimo, A. Pedrosa, & R. Ribeiro (Org.), *Ensino Experimental das Ciências. (Re)pensar o ensino das ciências*, p.13-18. Lisboa: MEC.

Dourado, L. (2006). Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5 (1), p. 192-212.

Driver, R. (1996). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Espanha: Edições Morata.

Duarte, J. (2008). Estudos de caso em educação. Investigação em profundidade com recursos reduzidos e outro modo de generalização. *Revista Lusófona de Educação* nº 11, p.113-132, consultado em 7 de Fevereiro de 2010.

Referências

Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. Wittrock (Ed), Handbook of research on teaching. New York: Macmillan.

Estrela, A. (1994). Teoria e prática de observação de classes. Porto: Porto Editora.

Eurydice (2006). Quality Assurance in Teacher Education in Europe. Brussels: EURYDICE

Fernandes, D. (1992). Prática e perspectivas de avaliação: Dois anos de experiência no Instituto de Inovação Educacional. Documento policopiado não publicado.

Fernandes, D., Vale, I. (1994). Conceções e práticas de dois Jovens professores para a Resolução de Problemas, in Fernandes, D., Borralho, A., Amaro, G. (org), Resolução de Problemas: Processos cognitivos, conceções de professores e desenvolvimento curricular, p.147-168.

Fernandes, D. (2005). Avaliação das aprendizagens. Desafios às Teorias, Práticas e Políticas. Lisboa: Texto Editores.

Fernandes, D. (2006). Para uma teoria da avaliação formativa. Rev. Port. de Educação, vol.19, nº2, p. 21-50.

Fernandes, D. (2008). Avaliação das aprendizagens: Das prioridades de investigação e de formação às práticas na sala de aula. Revista de Educação, nº 8, p.15-20.

Fernandes, D. (2009). Avaliação das aprendizagens em Portugal: Investigação e teoria da atividade. Sísifo. Revista de Ciências da Educação, nº 9, p. 87-100.

Fernandes, D. (2011b). Articulação de aprendizagens, de avaliação e do ensino: Questões teóricas, práticas e metodológicas. In J.M.DeKetele e M.P. Alves (Orgs.) Do currículo à avaliação, da avaliação ao currículo. Porto: Porto Editora.

- Freitas, C. (2000). O Currículo em Debate: Positivismo – Pós-Modernismo. Teoria-Prática. Revista de Educação, Vol. IX, 1, p. 39-52.
- Fonseca, J. (2002). O construtivismo e a formação de professores de ciências (painel). Atas das Comemorações do 20º Aniversário da Universidade do Algarve.
- Fontana & Frey, J. (1994). Interviewing the art of Science. Em Denzin & Lincoln (orgs), Handbook of qualitative research. London: Sage Publication Inc.
- Freire, P. (2003). Pedagogia do Oprimido. São Paulo, Editora Paz e Terra S.A. 36ª Edição.
- Freire, A. (2005b). Ensino da Física para alunos da escolaridade obrigatória. Mesa redonda apresentada nos Debates 1: A Física nos ensinos Básico e Secundário, durante o Encontro de Educação em Física: Do Ensino Básico ao Superior do Século XXI, em Braga, p. 145.
- Freire, A. (2004). Mudança de concepções de ensino dos professores num processo de reforma curricular. MEC, p. 737-747. Lisboa.
- Fusarelli, L.D. (2004). The Potential Impacte of the No Child Left Behind Act on Equity and Deversity in American Education. In Educational Policy. Vol. 18, nº 1, p. 71-94.
- Galvão, C., Freire, A. (2004). A perspectiva CTS no currículo das Ciências Físicas e Naturais em Portugal. En Perspectivas Ciência-Tecnología-Sociedade na Inovação a Educação em Ciência. III Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências, p.31-38, Universidade de Aveiro. Departamento de Didática e Tecnologia Educativa.
- Gaspar, M. (2003). Duas metodologias de ensino à distância Online. Discursos: novos rumos e pedagogia em ensino à distância, p.65-75.
- Gaspar, M. & Roldão, M. (2007). Elementos do desenvolvimento curricular. Lisboa: Universiddae Aberta.

Referências

Gil-Pérez, D., Fernandez, I., Carrascosa, J., Cachapuz, A. & Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, vol 7, nº 2, p.125-153.

Gil Pérez, D. (1994). *Formação de professores de ciências*. São Paulo: Cortez Editora.

Goetz & LeCompte (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. Academic Press.

Gomez e Cartea (1995). A perspectiva ecológica: referências para o conhecimento e práxis educativa. In Carvalho, A., 137-169.

Hadji, C. (2001). *Avaliação desmistificada*. Porto Alegre: ArtMed.

Harlen, W. (2006) Teacher's summative practices and assessment for learning: Tensions and synergies. *Curriculum Journal*, vol 16, nº2, p.207-223.

Hendricks, M. A., Doolaard, S., & Bosker, R. J. (2001). L' autoévaluation scolaire aux Pays-Bas: Processus d'élaboration de la méthode ZEBO. *Perspectives*, vol 31, nº 4, p. 595-612.

Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trábalo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, vol 12, nº3, p.299-313.

Huberman, M. (1992) O Ciclo de vida profissional dos professores. In. A. Nóvoa (ed). *Vidas de professores*, p.31-61. Porto Editora.

Jackson , P. (1996) Conceptions of curriculum and curriculum specialists. In: Jackson, P. (org.) *Handbook of research on curriculum*, p.3-40. New York. Simon and Schuster MacMillan.

- Karpicke, D. (2012). Retrieval-based learning: Active retrieval promotes meaningful learning. *Current Directions in Science*, vol 21, p.157-163.
- Kellaghan, T & Madaus, G . (2003). External (Public) Examinations. In T. Kellaghan & D. Stufflebean (Eds), *International Handbook of Education Evaluation* p.577-600. Dordrecht, Great Britain: Kluwer Academic Publishers.
- Kelleghan, T. e Stufflebeam (Eds.) (2005). *International handbook of educational evaluation*. Boston: Kluwer.
- Koller, O. (2005). Formative assessment in classrooms: A review of the empirical German literature. In OECD (Ed.), *Formative assessment: Improving learning in secondary schools*, p.265-275. Paris: OECD publishing.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). *Interviews: Learning the craft of qualitative research interviewing* (2ª ed.). Londres: SAGE Publications.
- Leal, L. (1997). Exames: uma via a prosseguir? *Educação e Matemática*, p. 5-12.
- Leal, L. e Abrantes, P. (1999). Avaliação da aprendizagem/Avaliação na aprendizagem. *Inovação*, vol 3, nº4, p. 65-75.
- Lederman, L., (2006). É preciso casar a Ciência com a Educação. *Gazeta da Física*, vol 23, nº 4, p. 20-23.
- Leite, L. (2011). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. *Cadernos didáticos de ciências*. Lisboa: DES.
- Lessart, H, et al (1994). *Investigação qualitativa. Fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Luckesi, C. (2012). Avaliação da aprendizagem escolar. <http://www.com.watch-jqSRs>, consultado em Junho de 2012.

Referências

Macedo, E. (2004). Ciência, tecnologia e desenvolvimento: Uma visão cultural do currículo de ciências. In: LOPES, A. C. e Macedo, E. (orgs.). Currículo de ciências em debate, p.119-152. Campinas. Papirus.

Macedo, E.; Lopes, A.C.; Paiva, E.V.; Oliveira, I.B.; Franguella, R.C. e Dias, R.E. (2005). O estado da arte do campo do currículo. Anais da Reunião Anual da ANPED. Rio de Janeiro: DP&A. <http://www.anped.org.br>, consultado em junho de 2012.

Magalhães, S. I. R. & Tendeiro-Vieira, C. (2006). Educação em Ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento crítico. Um programa de formação de professores. Revista Portuguesa de Educação, vol. 19, nº 2, p. 85-110. <http://redalyc.uaemex.mx>, consultado em 5 de Julho de 2010.

Manzini, J. (2003). Considerações sobre a elaboração de roteiro para entrevista semiestruturada. In: Marquezine, M. ; Almeida, A.; Omote, S. (Orgs.) Colóquios sobre pesquisa em Educação Especial, p. 11-25. Londrina:eduel.

Marques, L., Praia, J. (1991). Ensino-aprendizagem das Ciências: possíveis contributos para reflexão. Aprender, p.1-6.

Marques, L. (2009). Educação em Ciência: Potencialidades dos Ambientes Exteriores à Sala de Aula (AESAs). Lição de Síntese. Provas de Agregação. Universidade de Aveiro.

Martins, A. e Silva, J. (2000). Exames nacionais do ensino secundário: Algumas notas. Gazeta da Matemática, Ano LXI, nº138, p. 51-58.

Martins, I. (Coord.) (2004). Investigação Didáctica e Ensino Inovador das Ciências no 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico. Actas do IV Encontro Nacional de Docentes de Ciências da Natureza. Universidade de Aveiro: Aveiro.

Martins, I. (2011). Ciência e Cidadania: perspectivas de Educação em Ciência. Atas do XIV Encontro Nacional de Educação em Ciências, p. 21-31. Braga: Universidade do Minho.

- Martins, I. et al. (2009). *Despertar para a Ciência, Actividades dos 3 aos 6 anos*. Lisboa: ME – DGIDC
- Mendonça, A. (2009), *Políticas Educativas e Práticas Sociais*, Edições Pedagogo, Lisboa, p. 91-135.
- Merriam, S. (1998). *Case Study Research in Education*. Jossey-Bass Publishers, San Francisco, CA.
- Miguéns, M. (1991). *Actividades práticas na educação em Ciências: que modalidades?* Aprender, vol 14, p. 39-44.
- Milaré, T. (2008) . *Do ensino disciplinar à formação interdisciplinar da cidadania no Ensino de Ciências*. Educación Química, vol 21, p. 53-59.
- Moreira, M. (2002). *A investigação-acção na formação reflexiva do professor-estagiário de Inglês*. Lisboa : Instituto de Inovação Educacional.
- Moreira, A. (2002) *Currículo, diferença cultural e diálogo*. Educação e Sociedade, XXIII, vol 79, p.15-38
- Murillo, J. (2003). *El movimiento teórico-práctico de mejora de la escuela. Algunas lecciones aprendidas para transformar los centros docentes*, REICE, vol 1, nº 2. <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice>, consultado em Janeiro de 2012.
- Murillo, J. (2010). *La investigación sobre eficacia escolar y sus implicaciones para la evaluación*. <http://www.uam.es/javier.murillo>, consultado de setembro de 2011
- Nóvoa, A. (1992). *Formação de professores e profissão docente*. Lisboa: D. Quixote.
- OCDE (2012). *Reviews of evaluations on and assessment in education in Portugal. Main conclusions*. <http://www.oecd.org/education>, 2012.
- Nóvoa, A. (2005). *Evidentemente*. Porto: Edições Asa

Referências

Oliveira, R., Gouveia, P. & Quadros, A. (2009). Uma Reflexão sobre Aprendizagem Escolar. *Química Nova na Escola*, Vol. 31, N° 1, 23-30, consultado em 25 de Maio de 2010.

Pacheco, J. e Zabalza, M. (Orgs.) (1995). A avaliação dos alunos dos ensinos básico e secundário. *Actas do 1º colóquio sobre questões curriculares*. Braga: Instituto de educação e Psicologia da Universidade do Minho.

Pacheco, J. (2001). *Currículo: teoria e prática*. Porto: Porto Editora.

Pacheco, J. (2012). Avaliação das aprendizagens. Políticas formativas e práticas sumativas. *Encontros da Educação*. Secretaria da Educação do Governo Regional da Madeira.

Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2ª ed.). Londres: Sage Publication.

Perrenoud, P. (1995). *Dix nouvelles compétences pour enseigner*. Paris: ESF éditeur.

Perrenoud, P. (1999). Não mexam na minha avaliação! Para uma abordagem sistémica da mudança pedagógica. In A. Estrela e A. Nóvoa (orgs). *Avaliações em educação: Novas perspectivas*, p.171-206. Porto: Porto Editora.

Pérez Gómez, A. J. (1992). O pensamento prático do professor/A formação do professor como profissional reflexivo, Nóvoa, A.(org). *Os professores e a sua formação*, p.93-114. Lisboa: Dom Quixote.

Pinho, A. (2010). Regras da Transposição Didática aplicada ao Laboratório Didático. In: *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 17, nº 2.

Pinto, J. & Santos, L. (2006). *Modelos de avaliação das aprendizagens*. Lisboa: Universidade Aberta.

Ponte, J. (2004). Pesquisar para compreender e transformar a própria prática. *Educar em Revista*.

Watson, R., Manning, A. (2008). Factors Influencing the Transformation of New Teaching Approaches from a Programme of Professional Development to the Classroom. *International Journal of Science Education*, nº 5, p.689-709.

William, D. (2009). What kinds of assessment support learning? Keynote speech, Assessment trainees, Maths, Science and technology and learning outcomes, October 2009, Bruxelas.

Raposo, P., Freire, A. (2008). Avaliação das Aprendizagens: Perspectivas de Professores de Física e Química. *Revista da Educação*, nº1, 2008, p. 97 – 127. Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências.

Ramalho, S. (2007). As atividades laboratoriais e as práticas letivas e de avaliação adotadas por professores de Física e Química: uma análise do efeito da Reforma Curricular do Ensino Secundário. Braga: Universidade do Minho.

Reis, P. (2011). Observação de aulas e avaliação de desempenho docente. Coleção e Números: Cadernos do CCAP, nº 2.

Ribeiro, L. (1990). Avaliação da aprendizagem. Cacém: Texto Editora.

Ribeiro, A. (1999). Desenvolvimento curricular. Lisboa: Texto Editora.

Richen, S. e Tiana, A. (2004). Desenvolver competências chave em educação. Algumas lições extraídas da experiência nacional e internacional. Porto: ASA.

Rodrigues, P. (1998). A avaliação curricular. In A. Estrela e A. Nóvoa (orgs). *Avaliações em educação: Novas perspectivas*. (15-76). Porto: Porto Editora, L
Rodrigues, P. (1998). Avaliação da Formação pelos participantes em entrevistas de formação. Tese de doutoramento. Lisboa: FPCE.

Roldão, M.C. (2003). Gestão do Currículo e avaliação de competências. Porto: Editorial Presença.

Referências

Roldão, M. C. (2009). Estratégias de Ensino. O Saber e o Agir do Professor. V.N. Gaia: Fundação Manuel Leão.

Rutherford, F.J., Ahlgren, A. (1995). Ciência para todos. Lisboa: Gradiva.

Sá, J. G. (1994). Ciências da Natureza na Escola Primária: um desafio a enfrentar. Aprender, p.74-81.

Sacristán, J. (2006). A educação obrigatória. Porto: Porto Editora.

Sacristán, J. (2008) A educação que ainda é possível. Porto: Porto Editora, p.38-49.

Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como? In Paulo Abrantes e Filomena Araújo (Orgs.), Avaliação das Aprendizagens. Das concepções às práticas (pp. 75-84). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Básico.

Santos, L. (2005). Ensinar e avaliar competências em Matemática: que desafios?

Boletim GEPEM. <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/msantos/avaliacao.html>.

Santos, L. & Gomes, A. (2006). Apropriação de critérios de avaliação: um estudo com alunos do 7º ano de escolaridade. Revista Portuguesa de Pedagogia.

Santos, L (2008). Dilemas e desafios da avaliação reguladora. In L. Menezes; L. Santos; H. Gomes & C. Rodrigues (Org.)

Santos, L. (2010). Avaliar para aprender- relatos de experiências de sala de aula do pré-escolar ao ensino secundário. Porto: Porto Editora.

Serpa, M. (2005). Avaliação da aprendizagem escolar: perspectivas de professores do ensino básico. Tese de doutoramento. Universidade dos Açores.

Silva, I. M. (1999). O trabalho laboratorial em Biologia no Ensino Secundário. Das propostas curriculares às expectativas dos alunos. Tese de Mestrado. Universidade de Aveiro.

- Silva, J. L. (2009). Actividades laboratoriais e autonomia na aprendizagem das ciências. In F. Vieira, M. A. Moreira, J. L. Coelho da Silva & M. C. Melo (eds.). Actas do 4º Encontro do Grupo de Trabalho - Pedagogia para a Autonomia). Universidade do Minho. <http://repositorium.sdum.uminho.pt>, consultado em Julho de 2010.
- Solomon, J. (1995). El estudio de la Tecnologia en la educación. Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales, nº 3, p.13-18.
- Sousa, H. (2013). A avaliação dos alunos. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Shepard, L. (2005). Linking formative assessment to scaffolding. Educational Leadership, p.63-71.
- Schon, D. (1991) Cases in reflective practice. New York, Teachers College Press.
- Schreiber, J. & Asner-Self, K. (2011). Educational Research. USA: John Wiley&Sons.
- Scriven, M. (1994). Duties of the teacher. Journal of Personnel Evaluation in Education.
- Stenhouse, L. (1991). Investigación y desarrollo del currículum. Ediciones Morata.
- Stufflebeam, D. (2001). Foundational models for 21st century program evaluation. In D. Stufflebeam, G., Evaluation models: Viewpoints on educational and human services evaluation (2nd edition), p. 439-455. Dordrecht: Kluwer.
- Stufflebean, D. (2000). The CIPP model for evaluation. In T. Kellaghan & D. Stufflebeam (Eds.), International handbook of educational evaluation, p. 31-62. Dordrecht: Kluwer.
- Tallahassee, F. (1995). Science for All Students: The Florida Pre K-12 Science Curriculum Framework, p. 37. Florida Department of Education
- Tyler, R. (1976). Princípios básicos de currículo e ensino. Porto Alegre. Editora Globo.

Referências

Tendeiro, C. & Vieira, M. (2005). Construção e práticas didáticas e pedagógicas com orientação CTS: impacto de um programa de formação continuado de professores de ciências do ensino básico. *Ciência e Educação*, p.191-211.

Terrenoud, P. (2003). Dez princípios para tornar o sistema educativo mais eficaz, in Azevedo, J. (coord), *A avaliação dos resultados escolares*, p. 103-126. Porto: Asa.

Yin, R. (2000). Case study evaluations:: A decade of progress? In D. Stufflebeam, G. Madaus & T. Kellaghan (Eds.), *Evaluation models: Viewpoints on educational and human services evaluation* (2nd edition), p. 185-193. Dordrecht: Kluwer.

Valente, M. O. et al (1989). Uma Aposta no Sucesso Escolar pelo Reforço do Pensar sobre o Pensar. *Revista da Educação*, p. 1, 3, 41-45.

Vanhoof, J. e Tetegem, P. (2005). Feedback of Performance Indicators as a Strategic Instrument for School Improvement, in *REICE*, Vol. 3, nº 1.

Veiga, A. (1991). *Escola fundamental: Currículo e ensino*. Campinas, Papirus.

Vieira, R. (2006). Formação continuada de professores do 1.º e 2.º ciclos do Ensino Básico para uma educação em Ciências com orientação CTS/PC. Tese de doutoramento, Universidade de Aveiro.

Zabalza, M. (1994). *Planificação e Desenvolvimento Curricular na Escola*. Porto: Ed. ASA.

ANEXOS

Anexo 1- Guião da 1ª Entrevista

GUIÃO DA ENTREVISTA			
Tema: O processo de ensino/avaliação de Física e Química A			
Objetivo geral: Conhecer as concepções e práticas avaliativas			
Entrevistados: Professores de Física e Química A			

Blocos	Objetivos específicos	Formulário de questões	Obs.
Bloco A Legitimação da entrevista e incentivo à colaboração do entrevistado	Pretende-se legitimar a entrevista, informando os entrevistados sobre o trabalho em curso, os seus principais objetivos, e ainda, solicitar a sua colaboração para a prossecução do mesmo, garantindo-lhes o anonimato e a confidencialidade das informações;	- Informar o entrevistado sobre os objetivos da entrevista. - Solicitar a colaboração e autorização para gravação da entrevista.	
Bloco B Conhecimento do currículo de Física e Química A	Visa perceber como os professores interpretam o programa de Física e Química A instituído pelo Ministério da Educação e quais os aspetos a que dão maior relevância	- Fale-me do programa de Física e Química A: - Quais os aspetos que se destacam do anterior programa? Quais os pontos fortes e menos conseguidos? - Que implicações trouxe para a sua prática? Obrigou-a a algumas mudanças? Quais e porquê?	
Bloco C Implementação das orientações curriculares	Centrando-se nas orientações curriculares, visa compreender qual o seu impacto no currículo desenvolvido e, consequentemente, na prática pedagógica dos professores entrevistados; Identificar dificuldades na implementação do currículo e perceber se estas condicionam as aprendizagens dos alunos	- Gostaria que me descrevesse uma das suas últimas aulas. Quais as razões que levaram a escolher as atividades desenvolvidas? - Que relação pode estabelecer entre as atividades realizadas e aprendizagens anteriores e futuras? - Que conhecimentos prévios evidenciaram os alunos acerca do tema? - Quais os factores conducentes às	

Anexos

		principais dificuldades do processo de ensino/aprendizagem? Como as procura superar?	
--	--	--	--

Bloco D Identificação das práticas avaliativas	Tem como objetivo conhecer as concepções e práticas avaliativas dos professores;	<ul style="list-style-type: none"> - Quando ouve a palavra avaliação, qual a primeira ideia que lhe ocorre? Porquê? - Conte-me a última vez que avaliou os seus alunos. Descreva como o fez. - Quais as principais dificuldades que sente na sua prática avaliativa, caso as tenha? Como procura ultrapassá-las? 	
Bloco E Utilização da avaliação externa na monitorização do trabalho desenvolvido	Procura-se perceber se os instrumentos de avaliação elaborados oficialmente se aproximam ou distanciam dos instrumentos usados pelos professores e se os mesmos se adequam à atividade de ensino e de aprendizagem;	<ul style="list-style-type: none"> - Usa de algum modo a avaliação externa? Porquê? Como? - Procura que os instrumentos de avaliação que usa tenham alguma relação com a avaliação externa? Porquê? - Acha que a avaliação externa condiciona o processo de ensino/avaliação? Porquê? 	

Anexo 2 – Guião da 2ª Entrevista

GUIÃO DA ENTREVISTA

Tema: O processo de ensino/avaliação de Física e Química A

Objetivo geral: Conhecer o professor e as práticas avaliativas

Entrevistados: Professores de Física e Química A

Objetivos		Questões
Bloco A Conhecimento do professor(a)	Pretende-se conhecer quais os traços principais da identidade como pessoa e enquanto professor(a)	Fale-me um pouco de si como pessoa: - aspetos que o destacam da maioria das pessoas; - como decidiu vir a ser professor; como se sente na profissão (se o convidassem para outra profissão mudaria? porquê?; o que mais lhe agrada na profissão docente? - qual o percurso biográfico (aspetos e fases marcantes); qual a sua formação inicial; tem frequentado a formação contínua? porquê? - que conhecimento pessoal/profissional utiliza para desenvolver as suas práticas e as suas práticas avaliativas.
Observações		
Bloco B Conhecimento didático	Visa conhecer as práticas avaliativas do professor(a) e a relação entre estas e as concepções de ensino ;	Como gere o processo de ensino/avaliação: - quando avalia; - como avalia; - o que avalia; - quem avalia; - Como relaciona a avaliação com o processo de ensino. (descreva uma prática recente que ilustre o que acabou de dizer)
Observações		

Anexo 3 – Grelha de Observação da aula

Nome do professor		Ano Nº alunos	Turma Data
Conhecimento/Implementação do currículo FQA		Comentários	
Estrutura da aula	<ul style="list-style-type: none"> Fases de desenvolvimento Relação com a aula anterior/seguite 		
Tarefas propostas	<ul style="list-style-type: none"> Natureza das tarefas (teórica, prática, investigativa...) Metodologia de trabalho (individual, grupo...) Materiais de apoio (livro, fichas, computador, sensores, material de laboratório...) 		
Identificação das práticas avaliativas			
Técnicas	Diagnóstica, sumativa, formativa e auto-avaliação		
Atividades desenvolvidas	<ul style="list-style-type: none"> Observação (grelha, listas de verificação...) Inquérito (testes, questionário, entrevista...) Documentos dos alunos (caderno, portefólio, relatórios, fichas, exames...) 		
Ação reguladora	<ul style="list-style-type: none"> Explicitação de critérios (pelo professor, pelo professor/aluno...) Avaliação (desenvolvida pelo professor, pelo aluno, por pares...) Feedback (envolvendo a tarefa, envolvendo aspetos particulares da tarefa, de motivação, de aprendizagem, dirigida a processos de metacognição...) 		

Anexo 4 – Grelha de auto-avaliação

	ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA FÍSICA E QUÍMICA - A AUTO-AVALIAÇÃO 2012-2013
---	--

Nome do aluno: _____

Turma _____ N° _____

Competências transversais (100 pt)	Atitudes /comportamentos	Pontuação	1º P	2ºP	3ºP
PONTUALIDADE (15 pontos)	Fui sempre pontual	15			
	Cheguei, por vezes, atrasado à aula	8 - 14			
	Cheguei frequentemente atrasado	0 - 7			
Assiduidade (15 pontos)	Nunca faltei	15			
	Faltei a poucas aulas	8 - 14			
	Faltei a muitas aulas	0 - 7			
Comportamento (20 pontos)	Cumpri sempre as regras de funcionamento da aula	20			
	Nem sempre cumpri as regras de funcionamento das aulas	9 - 19			
	Perturbei o ambiente de trabalho na sala de aula.	0 - 8			
Empenho (30 pontos)	Fui sempre muito empenhado nas tarefas	30			
	Nem sempre fui empenhado nas tarefas	14 - 29			
	Raramente fui empenhado nas tarefas	0 - 13			
Material na aula (20 pontos)	Trouxe sempre o material necessário para as aulas	20			
	Por vezes, não trouxe o material necessário	10 - 19			
	Nunca/ raramente trouxe o material necessário	0 - 9			
(100 pontos)					
Actividades desenvolvidas na aula	Atitudes /comportamentos				
Participação oral (40 pontos)	Participei sempre corretamente e de forma espontânea	40			
	Participei corretamente, mas apenas quando solicitado	40			
	Nem sempre participei corretamente	20 - 39			
	Nunca ou raramente participei corretamente	0 - 19			
Participação escrita (60 pontos)	Resolvi sempre os trabalhos (de casa e na aula)	60			
	Frequentemente resolvi os trabalhos (de casa e na aula)	20 - 59			
	Nunca/raramente resolvi os trabalhos (de casa e na aula)	0- 19			
(100 pontos)					
TOTAL / Classificação na componente DV					

A classificação final na disciplina é dada pela expressão

$$CF = 0,65 \times CT + 0,30 \times CP + 0,05 \times DV$$

1º Período	2º Período	3º Período
CT=	CT=	CT=
CP=	CP=	CP=
CF=	CF=	CF=

Anexo 5- Ficha de trabalho (Sofia)



Escola Secundária de Severim de Faria

Componente prática de Física -10º Ano

"Capacidade térmica mássica do alumínio" e "Rendimento no aquecimento"

Unidade 0/1

Maio de 2013

Ano letivo de 2012-2013

Evolução da temperatura do bloco calorimétrico de alumínio durante o aquecimento com a resistência elétrica

Resultados experimentais obtidos por um grupo de alunos do 10º ano para o bloco calorimétrico de **alumínio**.

$$\bar{U} = 4,76 \text{ V} \quad ; \quad \bar{I} = 2,77 \text{ A} \quad ;$$

$$P = U \times I \Leftrightarrow P = \text{_____} (W)$$

• m do bloco de alumínio, **m= 990,8 g**

• Variação de temperatura sofrida pelo bloco, $\Delta\theta = \text{_____}$

• Energia fornecida ao bloco: _____

• Variação da energia interna do bloco de alumínio = calor recebido= $E = mc\Delta\theta$, então o valor experimental da capacidade térmica mássica do material de que é feito o bloco (alumínio) será:

Temperatura, (θ) °C	Tempo (min)
21,5	0
23,5	1
24,0	2
25,0	3
26,0	4
27,0	5
28,0	6
28,0	7
29,0	8
29,5	9
30,0	10
31,0	11
31,5	12

• Como o valor tabelado para o c do alumínio é $900 \text{ J Kg}^{-1} \text{ °C}^{-1}$ a incerteza relativa, neste trabalho

$$\text{experimental é: Incerteza /erro relativa(o)} = \left| \frac{c_{\text{exp}} - c_{\text{tab}}}{c_{\text{tab}}} \right| \times 100\% ;$$

Outro processo para determinar a capacidade térmica mássica do bloco calorimétrico, c, a partir dos dados experimentais.

♦ - Traçar na calculadora o gráfico da temperatura do bloco calorimétrico, θ , em função do tempo, t, de aquecimento.

→ Para isso, inserir nas listas **L1** e **L2** da calculadora, os valores do tempo de aquecimento, t e a correspondente temperatura do bloco, θ , respetivamente.

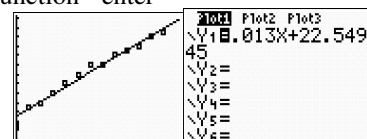
→ Fazer a dispersão estatística dos valores experimentais (9- Zomm Stat) e verificar que os mesmos se encontram aproximadamente alinhados, o que indicia a obtenção de uma linha reta.

→ Fazer a regressão linear (4: LinReg –enter-2nd L1, 2nd L2, Vars - yVars- Function - enter – enter - graph) e traçar a reta mais provável.

$\theta^{\circ}\text{C}$

L1	L2	L3	1
0.0000	21.500	-----	
60.000	23.500		
120.00	24.000		
180.00	25.000		
240.00	26.000		
300.00	27.000		
360.00	28.000		

L1(L1)=0



→ Verificar que se obtém a equação dessa reta. Para isso carregar na tecla y da calculadora. No caso do exemplo dado para o caso do alumínio, a reta obtida e a correspondente equação são as seguintes:

$E = m \times c \times \Delta\theta$ dividindo ambos os membros da equação por Δt , ficará: $\frac{E}{\Delta t} = m \times c \times \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$. Como $\frac{E}{\Delta t}$ é igual à potência P ($P = \frac{E}{\Delta t}$), poderá escrever-se $P = m \times c \times \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ em que o valor de $\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ é dado pelo declive da reta anteriormente obtida. Calcule o valor experimental da capacidade térmica mássica do bloco calorimétrico por este processo:

RENDIMENTO NO AQUECIMENTO

Procedimento (Parte A)

- 1- Meça, utilizando uma **proveta, 500 mL** de água e verta-a para um gobelé.
- 2- Meça a temperatura da água e registre no quadro seguinte o seu valor.
- 3- Ligue a **placa de aquecimento** na potência máxima ($P = \underline{\hspace{2cm}}$) e coloque sobre a mesma o gobelé com a água, durante **3 minutos**.
- 4- Desligue a placa, agite a água e registre no quadro, o valor da temperatura da mesma. Repita mais 2 ensaios.

Ensaio	Temperatura inicial, θ_i	Temperatura final, θ_f	Variação de temperatura, $\Delta\theta$	Variação média de temp. $\Delta\theta$	$\Delta E_{int}(\text{água})$
1					
2					
3					

Procedimento (Parte B)

Repita o procedimento A, utilizando uma **resistência de aquecimento**, ($P = \underline{\hspace{2cm}}$).

Nota: A resistência só pode ser **ligada depois de estar imersa na água** e tem de ser **desligada antes de ser retirada da água**. Registe no quadro as leituras efetuadas.

Ensaio	Temperatura inicial, θ_i	Temperatura final, θ_f	Variação de temperatura, $\Delta\theta$	Variação média de temp. $\Delta\theta$	$\Delta E_{int}(\text{água})$
1					
2					
3					

$$c_{\text{água}} = 4180 \text{ J Kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \quad c_{\text{parafina}} = 2100 \text{ J Kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho_{\text{água}} = 1,0 \text{ g cm}^{-3} \text{ Dados:}$$

Questões

1. Calcule o rendimento no aquecimento efetuado nos procedimentos A e B.

Procedimento A	Procedimento B

2. Porque razão a placa de aquecimento tem de ser ligada no máximo de potência? _____

Anexos

3. Indique, justificando, qual o procedimento mais eficaz no processo de aquecimento da água? _____
4. Se o líquido colocado no gobelé fosse parafina seria de esperar que, para observar igual variação de temperatura, o tempo de aquecimento fosse maior ou menor? Porquê?

Anexo 6 – Ficha de avaliação (Miguel)



ESCOLA SECUNDÁRIA ANDRÉ DE GOUVEIA TESTE DE FÍSICA E QUÍMICA A – 11º ANO – TURMA CT2 2011/12

O teste incide sobre a segunda unidade de Química: *Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra* (conteúdos científicos exclusivamente teóricos).

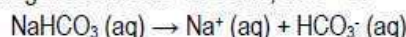
Sempre que necessário consulte o formulário em anexo.

Apresente todos os cálculos efetuados.

1. **Faça a correspondência** correta da fórmula química do sal ao respetivo nome.

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| A. $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ | a. cloreto de sódio |
| B. KCl | b. nitrato de cálcio |
| C. ZnSO_4 | c. sulfato de zinco |
| D. $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ | d. nitrito de cálcio |
| | e. cloreto de potássio |
| | f. fosfato de magnésio |

2. Considere uma solução de hidrogenocarbonato de sódio, a 25 °C:

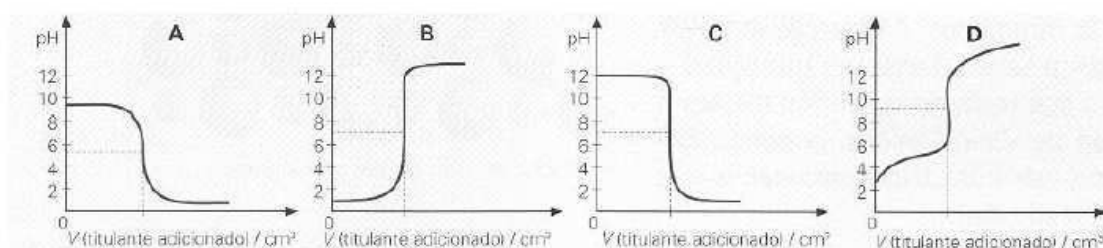


2.1. Sabendo que o ião hidrogenocarbonato tem um comportamento anfotérico, **escreva** as equações que traduzem as hidrólises deste ião.

2.2. A partir dos valores K_a e K_b para HCO_3^- , respetivamente $4,7 \times 10^{-11}$ e $2,2 \times 10^{-8}$, **indique, justificando**, se a solução de hidrogenocarbonato de sódio é ácida, básica ou neutra.

3. Uma amostra de 25,0 mL de uma solução de ácido clorídrico (HCl), com $\text{pH} = 1$, foi titulada com uma solução aquosa de hidróxido de sódio (NaOH), $0,100 \text{ mol dm}^{-3}$, à temperatura de 25 °C. Considere o grau de ionização do ácido clorídrico aproximadamente igual a um.

3.1. De entre as seguintes curvas de titulação (A, B, C e D), **selecione** a que melhor corresponde à titulação referida:



3.2. **Classifique** a titulação quanto às forças das espécies utilizadas.

3.3. **Calcule** o volume de titulante gasto.

3.4. De entre as seguintes proposições **corrija a falsa**:

- (A) Quando se atinge o ponto de equivalência a quantidade de substância do ácido e da base estão de acordo com a estequiometria.
- (B) O ponto de equivalência é atingido quando se deteta o ponto final da titulação.
- (C) O sal formado nesta titulação tem um carácter químico neutro.
- (D) O ponto final da titulação pode ser detetado por um indicador ácido-base (colorimétrico)
- (E) Nesta titulação as soluções de ácido e de base têm a mesma concentração

3.5. Os seguintes indicadores podem ser utilizados nesta titulação. **Justifique** esta afirmação.

INDICADOR	ZONA DE VIRAGEM
Vermelho de metilo	4,4-6,2
Tornesol	5,0-8,0
Azul de bromotimol	6,0-7,6
Fenolftaleína	8,3-10,0

4. **Comente** a seguinte frase: “É mais correto falar em aumento da acidez das chuvas do que apenas em chuvas ácidas”.

5. De entre as seguintes proposições **selecione a verdadeira**:

- (A) Numa reação de oxidação-redução há transferências de prótons do redutor para o oxidante.
- (B) Numa reação de oxidação-redução, ocorre primeiro a oxidação seguido da redução.
- (C) Nas reações de oxidação-redução há transferência de elétrons do oxidante para o redutor.
- (D) Numa reação de oxidação-redução, um elemento aumenta o seu número de oxidação enquanto outro diminui.
- (E) Numa reação de oxidação-redução, o número de oxidação de cada elemento não muda, o que muda são os elétrons transferidos.

6. Considere as seguintes espécies químicas:

- a) H_2SO_3 b) H_2S c) S_8 d) S_2Cl_2

6.1. **Determine** o número de oxidação do enxofre em cada uma.

6.2. Em relação ao estado elementar, **selecione** a(s) espécie(s) química(s) em que o enxofre se encontra oxidado.

7. No estudo da reatividade entre metais e soluções aquosas de sais contendo os respetivos cátions um grupo de alunos registou os seguintes resultados:

7. No estudo da reatividade entre metais e soluções aquosas de sais contendo os respetivos cátions um grupo de alunos registou os seguintes resultados:

Solução Metal	Pb^{2+}	Ag^+	Fe^{2+}
Pb		+	–
Ag	–		–
Fe	+	+	

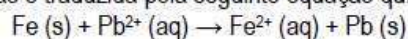
7.1. Uma das reações ocorridas é entre Fe (s) e $\text{Ag}^+ \text{ (aq)}$.

7.1.1. **Escreva** a semiequação de oxidação.

7.1.2. **Escreva** a semiequação de redução.

7.1.3. **Escreva** a equação química que traduz a reação ocorrida.

7.2. Uma das reações observadas é traduzida pela seguinte equação química:



7.2.1. De entre as seguintes proposições **corrija a falsa**:

- (A) O ião Pb^{2+} é oxidado pelo Fe.
- (B) O Pb^{2+} é a espécie que atua como oxidante.
- (C) O ferro aumenta o seu número de oxidação.
- (D) Nesta reação há transferência de elétrons do Fe para o Pb^{2+} .
- (E) O Fe é o redutor.

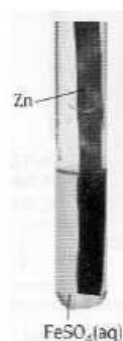
7.2.2. **Escreva** os pares conjugados de oxidação-redução.

7.3. Atendendo aos resultados obtidos pelo grupo de alunos **coloque os metais por ordem crescente do seu poder redutor**.

7.4. **Indique** qual das soluções dos sais poderá ser guardada em recipientes de qualquer destes metais.

8. Numa aula de Química pretende-se realizar uma reação de oxidação-redução. É proposto utilizar como reagentes:

ensaio A



ensaio B

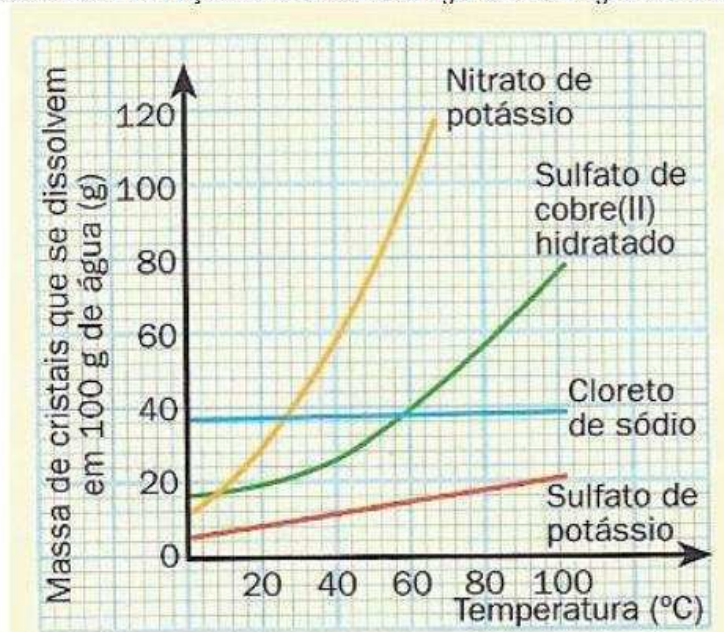


8.1. **Preveja** em qual dos casos ocorre a reação. **Justifique** recorrendo à série eletroquímica.

8.2. Para o caso em que existe reação **escreva** a equação química.

$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}$	↑	Aumento do poder reductor dos metais	↓	Aumento do poder oxidante dos cátions
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{K}$				
$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}$				
$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ca}$				
$\text{Mg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mg}$				
$\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Al}$				
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}$				
$\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$				
$2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2$				
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$				
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}$				

9. O seguinte gráfico traduz a variação da solubilidade de alguns sais em água com a temperatura.



9.1. De entre as seguintes proposições **corrija a falsa**:

- (A) A dissolução de cada um destes sais em água é um processo endotérmico.
- (B) Destes sais o menos solúvel em água é o sulfato de potássio.
- (C) O produto de solubilidade de cada um destes sais diminui com a temperatura.
- (D) À temperatura de 8 °C a solubilidade do sulfato de cobre (II) hidratado é igual à solubilidade do nitrato de potássio.
- (E) O sal que apresenta menor variação da solubilidade com a temperatura é o cloreto de sódio.

Anexos

9.2. Em quatro tubos de ensaio (A, B, C e D) colocou-se 20 g de água desionizada à temperatura de 20°C. Em seguida, adicionou-se a estes tubos de ensaio diferentes massas de sulfato de potássio, nas quantidades inscritas na tabela:

TUBO DE ENSAIO	A	B	C	D
m(K ₂ SO ₄)/g	0,6	1,6	2,6	3,6

9.2.1. Consulte o gráfico e **indique** a solubilidade do sulfato de potássio em água à temperatura referida.

9.2.2. **Selecione** a opção que completa corretamente a seguinte frase:

Após agitação, a obtenção de uma solução insaturada...

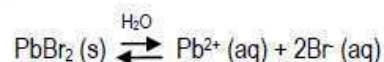
1.é conseguida em todos os tubos de ensaio.
2.é conseguida apenas nos tubos C e D.
3.é conseguida apenas no tubo A.
4.é conseguida apenas no tubo B.
5.é impossível em qualquer dos tubos de ensaio.

10. A solubilidade do cromato de prata em água é 3,32 mg/100 cm³, a 25 °C.

10.1. Sabendo que $M(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 332 \text{ g mol}^{-1}$ **calcule** o valor do produto de solubilidade do cromato de prata para 25 °C.

10.2. **Indique, justificando**, se a solubilidade deste sal numa solução aquosa de nitrato de prata será igual, maior ou menor do que em água.

11. O brometo de chumbo é um sal pouco solúvel em água ($K_s = 3,9 \times 10^{-5}$ a 25 °C), atingindo o equilíbrio traduzido pela seguinte equação química:



11.1. **Calcule** a solubilidade do brometo de chumbo à temperatura de 25 °C.

11.2. Adicionaram-se 50 cm³ de solução aquosa de nitrato de chumbo, Pb(NO₃)₂, de concentração 0,10 mol dm⁻³ a igual volume de solução aquosa de brometo de sódio, NaBr, de concentração 0,050 mol dm⁻³, à temperatura de 25 °C. **Preveja, justificando por cálculos**, se há ou não formação de precipitado.

Anexo 7 – Ficha de avaliação (Sofia)



ESCOLA SECUNDÁRIA DE SEVERIM DE FARIA
TESTE DE AVALIAÇÃO DE QUÍMICA
Ano Letivo 2012/2013
22 de fevereiro de 2013



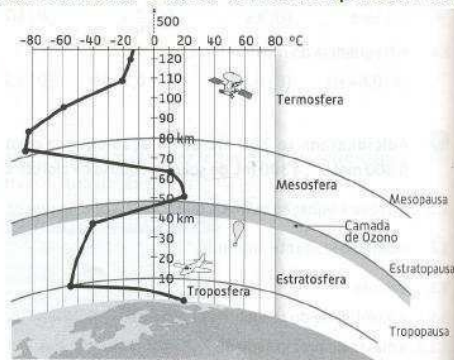
$$V_M(PTN) = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} ; \quad N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} ; \quad \rho = \frac{m}{V}$$

1. Um dos critérios utilizados na divisão da atmosfera terrestre em camadas foi a forma como a temperatura variava, com a altitude. Na figura 1, pode ser observada a forma como a temperatura varia nas diferentes camadas.

1.1. Justifique a variação da temperatura na troposfera.

1.2. Na termosfera, os elevados níveis de iões e eletrões livres aí existentes são o testemunho da grande atividade química desencadeada pela radiação solar (ultravioleta) mais energética (UVC). Os iões mais abundantes são O^+ ; O_2^+ ; N_2^+ que resultam da fotoionização do oxigénio atómico (O^*) e das moléculas O_2 e N_2 .

As energias de ionização do oxigénio e azoto molecular são respetivamente 1165 KJ/mol e 1503 KJ/mol.



1.2.1. Escreva a equação que traduz a ionização do azoto molecular, N_2 .

1.2.1. Escreva a equação que traduz a ionização do azoto molecular, N_2 .

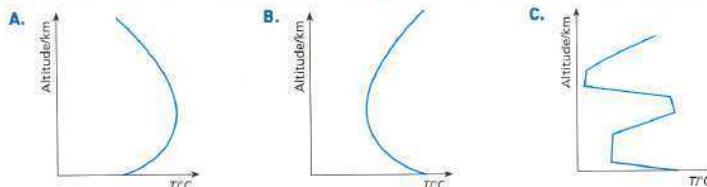
1.2.2. Será que fotões UVC de energia $3,0 \times 10^{-18} \text{ J/fotão}$ poderão provocar ionização destas moléculas? Justifique.

1.2.3. Calcule a quantidade de energia que se transforma em energia térmica, em cada caso.

1.3. Na ausência de efeito químico da radiação solar, a temperatura poderia variar, com a altitude, de acordo com o gráfico.

Selecione a opção correta.

1.4. Deduza a fórmula de estrutura das moléculas de oxigénio, O_2 e azoto, N_2 e indique para qual das duas o comprimento de ligação será inferior. 7N ; 8O



1.5. Sabendo que as energias de dissociação destas moléculas são $1,6 \times 10^{-18} \text{ J}$ e $8,3 \times 10^{-19} \text{ J}$ por molécula, indique justificando, qual corresponde às moléculas de O_2 e qual corresponde às moléculas de azoto N_2 .

2. Leia atentamente o texto seguinte.

O ozono, O_3 , encontra-se na estratosfera, formando a camada de ozono, que se estende por vários quilómetros de altitude.

Na estratosfera, a interação da radiação ultravioleta B (UV-B) com as moléculas de oxigénio dá origem à formação de radicais livres (átomos) de oxigénio. São estes radicais que, reagindo com outras moléculas de oxigénio, na estratosfera, produzem ozono.

Por seu lado, as moléculas de ozono também interagem com a radiação UV-B, na estratosfera, dissociando-se.

Se não houvesse interferência de outras espécies químicas presentes na estratosfera, a concentração de ozono nesta camada da atmosfera permaneceria aproximadamente constante- a formação e decomposição deste gás ocorreriam à mesma velocidade.

No entanto, alguns radicais livres também presentes na estratosfera, nomeadamente os radicais livres (átomos) de cloro, reagem com o ozono, que passa a decompor-se a uma velocidade superior à velocidade a que se forma. Como resultado da ação destes radicais livres, ocorre, assim, uma diminuição da concentração de ozono na estratosfera, fenómeno que é habitualmente designado por "buraco do ozono".

Maria Teresa Escoval, A ação da Química na nossa vida, Editorial Presença, 2012 (adaptado)

2.1. Escreva as equações químicas referidas no segundo parágrafo do texto.

2.2. A reação dos radicais livres de oxigénio com as moléculas de oxigénio, na estratosfera, envolve a libertação de 105 KJ por cada mol de moléculas de ozono que se formam.

A variação de energia, em joule, (J), associada à formação de uma molécula de ozono, poderá ser traduzida pela expressão...

$$\frac{-1,05 \times 10^5}{6,02 \times 10^{23}} \quad \frac{+1,05 \times 10^5}{6,02 \times 10^{23}} \quad \text{C. } -1,05 \times 10^5 \times 6,02 \times 10^{23} \quad \text{D. } +1,05 \times 10^5 \times 6,02 \times 10^{23}$$

2.3. Explique porque é que as moléculas de **oxigénio** e de **ozono** constituem filtros da radiação UV-B na estratosfera.

2.4. Apesar do ozono atuar como um filtro solar, à superfície terrestre chegam algumas radiações das quais nos devemos proteger utilizando filtros solares, de que são exemplo os cremes de proteção solar.

Qual o significado da informação FPS = 60 no rótulo da embalagem da figura?

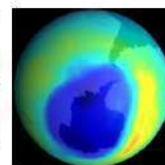


3. Leia com atenção o seguinte texto:

A atividade humana tem efeitos potencialmente desastrosos nas camadas superiores da atmosfera. Certos produtos químicos libertados no ar, em particular os compostos genericamente denominados CFC, vastamente usados em refrigeração e na indústria eletrónica, estão a destruir o ozono na estratosfera. Sem esta camada de ozono estratosférica, a radiação ultravioleta solar atingiria a superfície da Terra com uma intensidade muito elevada, destruindo a maioria das moléculas que constituem o tecido vivo.

Em 1985, os cientistas descobriram um "buraco" na camada de ozono, sobre a Antártida, que, de um modo geral, tem vindo a aumentar de ano para ano.

Através de acordos internacionais, a utilização dos CFC tem vindo a ser abandonada, sendo estes substituídos por compostos que não destroem o ozono, permitindo que a luz solar produza naturalmente mais ozono estratosférico. No entanto, serão necessárias várias décadas para reparar os danos causados na camada do ozono. Esta situação é um exemplo de que comportamentos que foram adotados no passado, e que ajudaram a assegurar a sobrevivência dos nossos antepassados, podem não ser os comportamentos mais sensatos no futuro.



Adaptado de Freedman, R.A, Kaufmann III, W.J., UNIVERSE, 6th edition, W.H. Freeman and Company, New York 2002

3.1. Explique a razão pela qual a concentração de ozono na estratosfera diminuiu, a partir da década de setenta. Complemente o texto recorrendo às equações químicas que lhe pareçam pertinentes para a explicação do fenómeno.

3.2. Por ação da radiação solar, os **óxidos de azoto** podem originar o óxido nítrico, **NO***, um radical livre que tal como o radical livre **Cl***, também catalisa a destruição do ozono.

Selecione a alternativa que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b), respetivamente, de modo a tornar verdadeira a seguinte afirmação:

O óxido nítrico, **NO*** é considerado um radical livre pois possui um número(a) de eletrões, ou seja, um eletrão ...(b).... numa orbital de valência.

- A. ímpar...emparelhado.
- B. ímpar... desemparelhado.
- C. par... emparelhado.
- D. par ... desemparelhado.

3.3. Muitos CFC's são derivados do metano, **CH₄**, um hidrocarboneto saturado cujas moléculas são constituídas por átomos de carbono e de hidrogénio. À temperatura e à pressão ambientes, o metano é um gás.

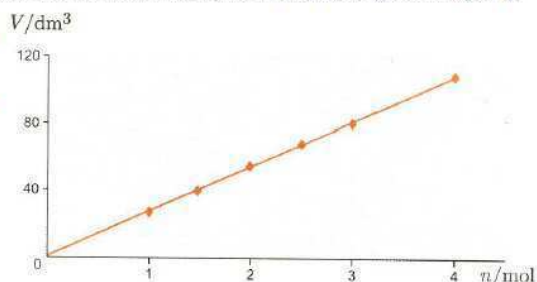
3.3.1. Sabendo que à pressão de 1 atm e à temperatura de 25 °C, o volume molar de um gás é **24,465 dm³/mol**, determine o volume ocupado por **20 g** de metano, **CH₄**, nestas condições de pressão e temperatura. Ar (C) = 12,01 ; Ar (H) = 1,01

3.3.2. As moléculas de metano, **CH₄** apresentam geometria tetraédrica. Nestas moléculas...

- A. ... não existem eletrões de valência não ligantes, e existem, no total, oito eletrões ligantes.
- B. ...existem eletrões de valência não ligantes, e existem, no total, quatro eletrões ligantes.
- C. ...não existem eletrões de valência não ligantes, e existem, no total, quatro eletrões ligantes.
- D. ...existem eletrões de valência não ligantes, e existem, no total, oito eletrões ligantes.

Selecione a opção correta.

3.3.3. O gráfico da figura representa o volume, V , de diferentes amostras de metano, CH_4 , em função da quantidade de gás, n , existente nessas amostras, à pressão de 752 mmHg e à temperatura de 55 °C.



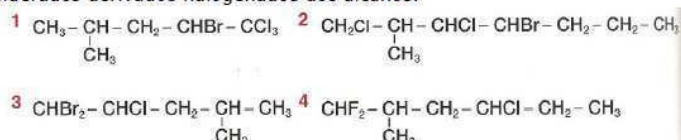
O significado físico do declive da reta representada é....

- A. ... a massa molar do gás.
- B. ... o volume molar do gás.
- C.a densidade do gás.
- D. ... o número de Avogadro.

Selecione a opção correta.

3.4. Os CFC's podem ser considerados derivados halogenados dos alcanos.

3.4.1. Indique o nome IUPAC dos seguintes compostos.

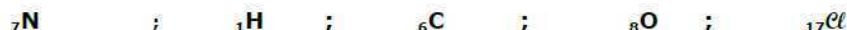


3.4.2. Apresente a fórmula de estrutura dos seguintes compostos orgânicos.

- A. 1,2,4-trimetilciclohexano.
- B. 2-cloro-1,1,1-trifluoropropano.
- C. 1,3-dibromopropano.

4. O conhecimento do modo como os átomos se ligam para formar moléculas torna mais fácil a compreensão de alguns fenómenos químicos que ocorrem na natureza.

As moléculas de água H_2O , tetraclorometano, CCl_4 e dióxido de carbono, CO_2 têm estruturas bem definidas, a que correspondem propriedades físicas e químicas distintas.



Classifique como verdadeira ou falsa cada uma das seguintes afirmações, corrigindo as falsas.

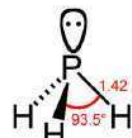
- A. Na molécula de H_2O existe um par de eletrões não ligante.
- B. Na molécula de CO_2 existem dois pares de eletrões não ligantes.
- C. Na molécula de H_2O existem dois eletrões ligantes e quatro eletrões não - ligantes.
- D. A molécula de CO_2 tem duas ligações covalentes polares mas é uma molécula apolar.
- E. O ângulo de ligação na molécula de H_2O é superior ao ângulo de ligação na molécula de CCl_4 .
- F. Na molécula de CCl_4 existem 24 eletrões não ligantes.

5. A **fosfina** é o nome comum para o hidreto de **fósforo** (PH_3), também conhecido pelo seu nome IUPAC fosfano e, eventualmente, fosfamina. À pressão ambiente é um gás incolor inflamável cujo ponto de ebulição é de -88 °C.



5.1. A fórmula estereoquímica da fosfina, PH_3 é a indicada na figura. Identifique de que geometria se trata e justifique porque é esta a geometria que confere à fosfina máxima estabilidade.

5.2. A molécula de amoníaco, NH_3 tem igual geometria contudo o ângulo de ligação



Anexos

Indique, justificando, que relação (maior ou menor) prevê existir entre o ângulo de ligação H-P-H e H-N-H.

5.3. A molécula de trihidreto de boro, BH_3 terá uma geometria igual à fosfina? Porquê?
 ${}_5\text{B} ; {}_1\text{H}$

COTAÇÕES

1.1	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4.	TOTAL
10	6	12	8	6	12	8	8	6	10	7	
3.1	3.2	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.4.1	3.4.2	4	5.1	5.2	5.3.	200
12	6	8	6	6	12	9	18	10	10	10	

"O que devem as pessoas fazer para realizar os seus sonhos? Hoje sei que para isso é preciso ter quatro
"D": determinação, dedicação, disciplina e desprendimento."

Roberto Shinyashiki

